

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA  
FORESTAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



Proyecto Fin de Carrera

**ANTEPROYECTO DE PARQUE PÚBLICO  
EN EL ENSANCHE SUR  
DE ALCORCÓN (MADRID)**

**(TOMO I)**

**CELIA ALVARADO JIMENO**

Noviembre de 2012

*A mis padres Antonio y Rosa.*

# Agradecimientos

---

He de expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que me han ayudado a conseguir aquello que parecía imposible.

No puedo nombrar a todos, pero si quiero reconocer específicamente el valor a algunos de ellos:

En primer lugar a mi tutora del proyecto, Carolina Martínez Santa María, por su ayuda, paciencia y dedicación durante la elaboración del mismo.

A la profesora M<sup>a</sup> Cruz Mateo por sus consejos y orientación en varios aspectos del proyecto y por su interés en todo momento.

Al Ayuntamiento de Alcorcón por facilitarme los datos necesarios para poder llevar a cabo este proyecto.

Mi más sincero agradecimiento a mis padres y a mis hermanos por estar siempre a mi lado, por apoyarme y darme ánimos cuando más lo he necesitado, sin ellos nunca hubiera podido llegar hasta aquí.

Agradecerle a Edu su gran dedicación incondicional y su paciencia durante la elaboración de este proyecto.

Y por último a todos mis compañeros de clase y a mis amigas por hacerme más amenos y llevaderos todos estos años de carrera.

# **ÍNDICE**

## **DOCUMENTO N° 1: MEMORIA**

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA:

ANEJO I: ESTADO ACTUAL

ANEJO II:CONDICIONANTES

ANEJO III: PROPUESTA DE AJARDINAMIENTO

ANEJO IV: TOPOGRAFÍA PROPUESTA Y DISEÑO DE RAMPAS Y ESCALERAS

ANEJO V: PLANTACIONES

ANEJO VI: RED DE RIEGO

ANEJO VII: FUENTE ORNAMENTAL

ANEJO VIII: RED DE DRENAJE PLUVIAL E INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO

ANEJO IX: PAVIMENTACIÓN Y MOBILIARIO URBANO

ANEJO X: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## **DOCUMENTO N° 2: PLANOS (TOMO II)**

## **DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**

## **BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**



**DOCUMENTO N° 1**

**MEMORIA**

**MEMORIA**

**DESCRIPTIVA**



## ÍNDICE:

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS .....	6
1.1. ANTECEDENTES.....	6
1.2. OBJETIVOS .....	6
2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL .....	6
2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PARCELA.....	6
2.2. SITUACIÓN .....	8
2.3. ESTADO ACTUAL DE LA PARCELA .....	8
3. PROPUESTA DE SOLUCIONES .....	9
3.1. CONDICIONANTES PREVIOS.....	9
3.1.1. CONDICIONANTES SOCIALES: .....	9
3.1.2. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS: .....	9
3.1.3. CONDICIONANTES EDAFOLÓGICOS: .....	10
3.1.4. AGUA DE RIEGO:.....	10
3.1.5. CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS:.....	10
3.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....	11
3.2.1. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN MÁS ADECUADA ...	11
3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS .....	11
3.2.2.1. Alternativa 1 .....	11
3.2.2.2. Alternativa 2:.....	12
3.2.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS .....	14



3.2.3.1. Evaluación de la alternativa 1: .....	14
3.2.3.2. Evaluación de la alternativa 2: .....	14
3.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA .....	15
4. TOPOGRAFÍA PROPUESTA .....	15
4.1. TOPOGRAFÍA ORIGINAL .....	15
4.2. TOPOGRAFÍA PROPUESTA .....	15
5. DISEÑO DE RAMPAS Y ESCALERAS .....	16
6. DISEÑO DEL AJARDINAMIENTO .....	18
6.1. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE .....	18
6.1.1. Limpieza general y escarda .....	18
6.1.2. Tala y destocoado .....	19
6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES AJARDINADAS .....	19
6.2.1. Zonas de pradera: .....	19
6.2.2. Zonas de arbustos y setos: .....	19
6.2.3. Taludes: .....	19
6.2.3.1. Estabilización de taludes: .....	20
6.3. DESCRIPCIÓN DE LA ELECCIÓN DEL ARBOLADO .....	20
6.3.1. Zona A: .....	20
6.3.2. Zona B: .....	21
7. UNIDADES DE PLANTACIÓN .....	21
7.1. ESPECIES ARBÓREAS: .....	21



7.2. ESPECIES TREPADORAS:	22
7.3. ESPECIES ARBUSTIVAS:	23
7.4. MATORRAL:	23
7.5. CÉSPEDES:	23
8. RED DE RIEGO	24
8.1. RIEGO MEDIANTE EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE	24
8.2. RIEGO POR GOTEO	25
9. FUENTE ORNAMENTAL	27
10. RED DE DRENAJE PLUVIAL	28
10.1. ZONA DE TOPOGRAFÍA LLANA	28
10.2. ZONA DE TALUDES PERIMETRALES Y TALUDES DE RAMPAS Y ESCALERAS:	28
10.2.1. CUNETAS EN RAMPAS Y ESCALERAS:	28
10.2.2. CUNETA PERIMETRAL:	29
11. INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO	30
11.1. UBICACIÓN EN EL PARQUE	30
11.2. DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN A LA RED GENERAL	30
11.3. ARQUETAS	30
12. PAVIMENTACIÓN Y MOBILIARIO	30
12.1. PAVIMENTOS	31
12.1.1. Zahorra natural	31



12.1.2. Pavimento continuo de hormigón impreso con revestimiento superficial de resina. ...	31
12.1.3. Jabre.....	31
12.1.4. Albero .....	31
12.1.5. Arena de río.....	31
12.1.6. Tierra vegetal .....	31
12.2. BORDILLOS .....	32
12.3. EQUIPAMIENTO URBANO .....	32
12.4. ELEMENTOS DE LOS PARQUES INFANTILES.....	32
12.5. ELEMENTOS DEL ÁREA DE GIMNASIA.....	33
13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	33
14. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS.....	34



## 1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

### 1.1. ANTECEDENTES

La parcela se usó como lugar de acopio de escombros durante la construcción del barrio del Ensanche Sur dando lugar a su actual relieve. Hoy día es un solar abandonado sin ningún uso preferente, sólo el que le dan algunos vecinos que acuden allí a pasear con sus perros.

### 1.2. OBJETIVOS

El objetivo principal del anteproyecto es crear un área de recreo, descanso y disfrute para toda la población de la zona y en un amplio rango de edades. Para ello se han diseñado numerosas y variadas instalaciones, para el juego de los más pequeños, la práctica del deporte, el ejercicio saludable y el descanso en amplias áreas estanciales.

Otro objetivo es aislar al barrio de la autovía M-50 que transcurre paralela al solar. Se realizarán para ello plantaciones arbustivas y la creación, a lo largo del límite oeste del parque, de un pequeño talud que aislará a la zona de los ruidos y la contaminación que causa la autovía.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Para una caracterización del estado actual detallada se remite al Anejo I: Estado actual.

### 2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PARCELA

La parcela objeto del anteproyecto tiene una superficie aproximada de 5,21 ha y está ubicada al oeste del barrio del Ensanche Sur. Este barrio se encuentra al suroeste del Municipio de Alcorcón, dentro de la Comunidad de Madrid.

Los límites de la parcela son:

Norte: Pinar Cerro de Santo Domingo.

Sur: estanque de tormentas.

Este: Ronde de las Naciones y mirador Zigurat.

Oeste: Autovía M-50

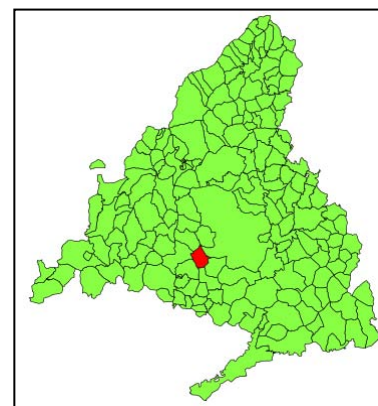


Figura nº1. Alcorcón en la Comunidad de Madrid.  
www.ayto-alcorcon.es. Abril 2012

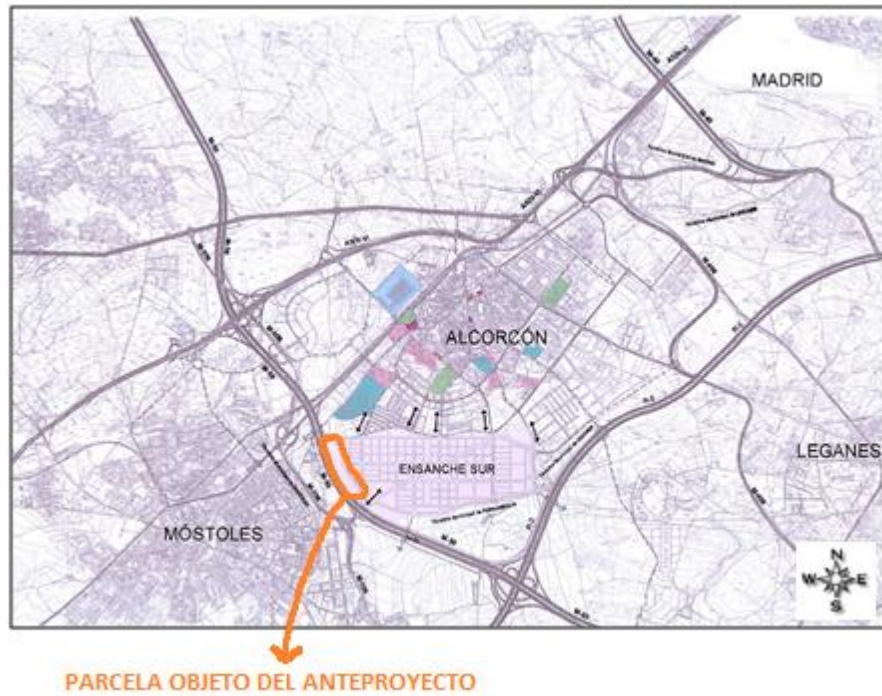


Figura nº2. Alcorcón y su entorno. [www.asociacionensanchesur.com](http://www.asociacionensanchesur.com). Abril 2012



Figura nº3. Fotografía aérea de la parcela. [www.sigpac.mapa.es](http://www.sigpac.mapa.es). Marzo 2012





## 2.2. SITUACIÓN

Alcorcón es un municipio de la Comunidad de Madrid, España. Está situado a 13 kilómetros de Madrid en dirección suroeste y cuenta con 33,73 km<sup>2</sup> de superficie.

Su población es de 168.523 habitantes (censo oficial a 1 de Enero de 2.011).

De todos los municipios de la zona suroeste de la Comunidad, es el que se encuentra más cercano a la capital. Está situado entre las autopistas M-50, M-40 y A-5. Limita con Madrid, Pozuelo de Alarcón, Boadilla del Monte, Villaviciosa de Odón, Móstoles, Fuenlabrada y Leganés.

Actualmente, el pueblo afronta un enorme desarrollo urbano en la iniciativa denominada Ensanche Sur de Alcorcón que dará lugar a un fuerte aumento poblacional en los próximos años.

## 2.3. ESTADO ACTUAL DE LA PARCELA

El interior de la parcela no presenta ningún árbol ni matorral. Su superficie está toda cubierta de densa vegetación herbácea de medio metro de altura aproximadamente. Se encuentran especies típicas de terrenos baldíos y cultivos abandonados como son el cardo o la amapola. Además la superficie del solar está formada por 19 montículos de tierra, 13 de los cuales serán retirados para poder adoptar el diseño de la solución propuesta.

En la superficie de los taludes del solar se observan zonas con signos de erosión. Este aspecto se tendrá en cuenta en las plantaciones ya que se usarán especies adecuadas para la fijación de taludes.



Foto n°1 Erosión en taludes. Mayo 2011



Foto n°2 Superficie de la parcela. Mayo 2011

En el límite este del solar, en la Ronda de las Naciones, hay una plantación lineal de *Robinia pseudoacacia*. Los pies están a una equidistancia de 7 metros y todos disponen de riego por goteo y tutor. En esta alineación se localizan 35 pies muertos a reponer.



Además en la Ronda de las Naciones se localizan 19 farolas con equidistancia de 40 metros, 5 bocas de riego, 3 alcantarillas y 20 arquetas de alumbrado público, todas están en buenas condiciones exceptuando tres de las arquetas que se encuentran inutilizadas debido al abandono y que habrá que reponer.

### **3. PROPUESTA DE SOLUCIONES**

#### **3.1. CONDICIONANTES PREVIOS**

Para una descripción más detallada de los condicionantes previos se remite al Anejo II: Condicionantes.

##### **3.1.1. CONDICIONANTES SOCIALES:**

El parque se ha diseñado pensando en todos los ciudadanos y en todas las edades, ya que para los más pequeños habrá dos zonas infantiles con columpios y areneros, para los jóvenes habrá un circuito de footing y una pista de patinaje y para los más mayores se construirá una zona de aparatos para hacer ejercicio. Además el parque contará con largos y sombreados paseos y amplias áreas estanciales.

##### **3.1.2. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS:**

En Alcorcón no hay estación meteorológica, por lo que se han tomado los datos de la estación de Cuatro Vientos (Madrid), por ser la de mayor proximidad y por tener una cota y un clima muy similares a los de la zona de estudio.

- Según los datos obtenidos para el año normal del Anejo II:
  - El mes más cálido es julio, con una temperatura media mensual de 24,9 °C.
  - El mes más frío es enero con 5,8°C.
  - La temperatura media anual es de 14,4°C.
  - El mes con mayor precipitación es diciembre con 58 milímetros de precipitación.
  - Agosto es el mes de menor precipitación con 14 milímetros de precipitación mensual media.
  - La precipitación media anual es de 449 milímetros.
  - El mes de parón por frío es enero.
  - Los meses de parón por aridez son junio, julio, agosto y septiembre.
- Según los datos del climodiagrama de Walter Lieth del Anejo II:



- Meses de helada probable: 6 meses.
- Meses de helada segura: 0 meses.
- Intervalo de aridez: 4 meses (junio, julio, agosto y septiembre)
- Periodo vegetativo: 8 meses.

- Según la clasificación propuesta por Allúe Andrade (1.995) se puede definir el clima de Alcorcón como:

**Subregión fitoclimática:** *IV<sub>4</sub>mediterráneo genuino*

**Asociaciones climáticas:** MEDITERRÁNEAS ILICINAS (encinares (Q.i.r.)).

**(Por orden de presencia):** MEDITERRÁNEAS NO ILICINAS (acebuchares).

- Según la clasificación climática de Rivas-Martínez, Alcorcón es:

**Región** MEDITERRÁNEA.

**Piso Bioclimático:** MESOMEDITERRÁNEO.

**Ombroclima:** SECO.

### 3.1.3. CONDICIONANTES EDAFOLÓGICOS:

La parcela se usó como solar de acopio durante el proceso de las obras del Ensanche Sur, por lo que está formada de tierra sobrante y escombros. Esto hace necesaria la aplicación de tierra vegetal antes de llevar a cabo cualquier plantación, se compensa así el escaso contenido orgánico del solar.

Los datos del suelo de los alrededores a la zona objeto del anteproyecto, según la Dirección General de la Producción Agraria, del Ministerio de Agricultura del año 1.981, como se muestra en el Anejo II, clasifican al suelo del tipo **Alfisoles** y que a nivel de grupo se clasifican como Haploxeralfs.

### 3.1.4. AGUA DE RIEGO:

También es importante la naturaleza del agua que se va a emplear en el riego. Esta agua procede del Canal de Isabel II, ya que la superficie a regar es menor a 3 hectáreas.

Se dispone de tres tomas de agua dispuestas a lo largo de la Ronda de las Naciones (ver plano N° 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante).

### 3.1.5. CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS:

La topografía del terreno se puede ver en el Plano n°1: Situación actual.



Toda la parcela se encuentra a una cota elevada del resto de la zona y existen varios montículos repartidos por toda la superficie por lo que es necesario el movimiento de tierras para poder adoptar la solución diseñada.

Para poder acceder a la parcela se construirán varias rampas y escaleras que den acceso al parque desde la Ronda de las Naciones. La topografía del terreno se describe de forma más detallada en el Anejo IV: Topografía propuesta y diseño de rampas y escaleras.

### **3.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

Para un estudio de las alternativas más detallado se remite al Anejo III: Propuesta de ajardinamiento.

#### **3.2.1. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN MÁS ADECUADA**

Los criterios que se han considerado son los siguientes:

- Que el parque satisfaga las necesidades planteadas en los objetivos.
- Que el diseño sea atractivo para el público y para un amplio rango de edades.
- Que sea accesible para todas las personas y vehículos de mantenimiento y de emergencias.

#### **3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

Una vez estudiadas las necesidades de la población, las actividades y usos que se pueden desarrollar y los condicionantes que han dado lugar a la idea de generación de este anteproyecto, se exponen dos posibles alternativas.

A continuación se describen las dos alternativas propuestas y se justifica la elección de la alternativa elegida.

##### **3.2.2.1. Alternativa 1**

En esta alternativa se fomenta el descanso y el recreo en varias zonas estanciales y miradores, la diversión de los más pequeños en dos parques infantiles y el disfrute del parque para las personas con mascotas ya que existe una zona destinada a éstas. Además se ha optado por crear unas instalaciones para la práctica del bicicross, fomentando así el deporte entre los jóvenes.

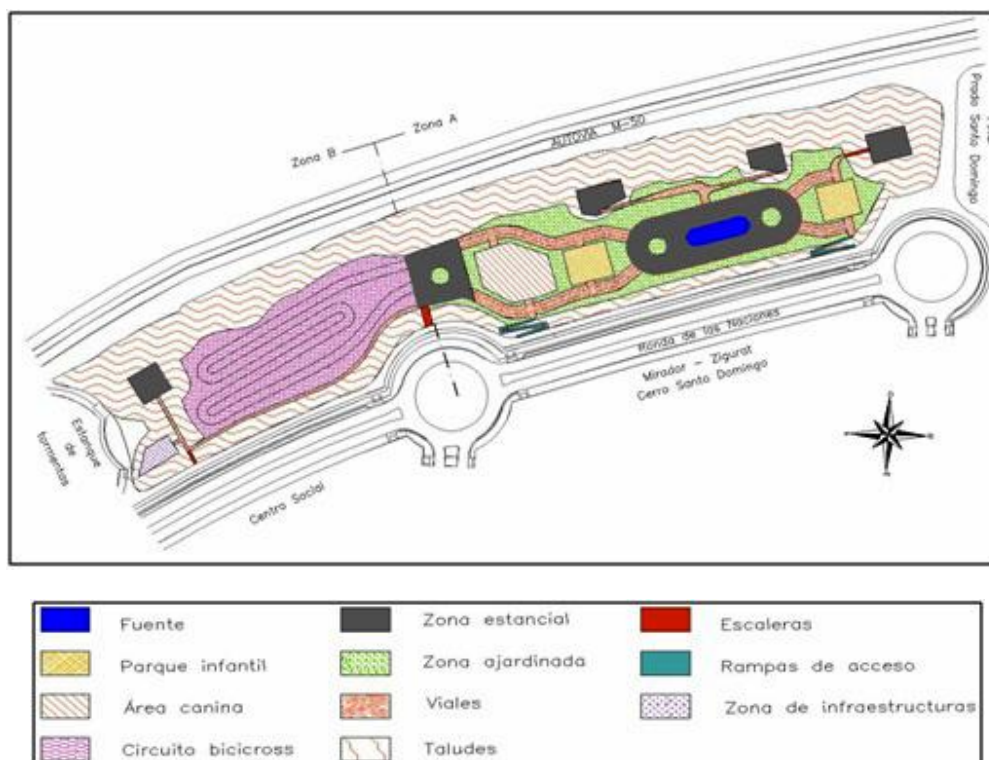


Figura nº4.  
Propuesta de  
ajardinamiento  
de la  
Alternativa 1.  
Elaboración  
propia.  
Septiembre  
2011.

En la zona A se encuentra una gran área estancial donde se construirá una fuente y dos rotondas de rosaledas a cada lado. Bordeando el área se pondrán bancos y se plantarán castaños de indias para dar sombra. En los extremos de esta área se construirán dos parques infantiles donde se pondrán diversos columpios. Al lado de uno de los parques infantiles se encuentra un área canina.

En las zonas elevadas del parque se localizan tres áreas estanciales con mesas de picnic y ajedrez. Dos de estas áreas tendrán un acceso por rampa y a la otra se accederá a través de una escalera.

La zona A termina con un área estancial, que da acceso al circuito de bicicross, donde se colocará un soporte para estacionar bicicletas.

La zona B comienza con el acceso al circuito que ocupará aproximadamente un tercio de la superficie del parque. En este circuito los más jóvenes de la zona podrán acceder con sus bicicletas y practicar bicicross.

En la zona más al sur, pasando el circuito de bicicross, se construirá un mirador desde el que se podrá observar todo el parque y al que se accederá, desde la Ronda de las Naciones, por unas escaleras. Estas escaleras, a su vez, dan acceso a la zona del parque destinada a las infraestructuras y a un paseo que transcurre paralelo al circuito.

### 3.2.2.2. Alternativa 2:

En la alternativa 2 se diseña un parque para uso y disfrute de un amplio rango de edades, donde se facilitan los accesos para personas mayores y con minusvalía. Además se

fomenta la práctica de deporte, en personas de avanzada edad, niños y jóvenes, mediante la creación de un circuito de footing, un área de gimnasia y una pista de patinaje. También hay zonas que invitan al descanso en áreas estanciales, miradores y grandes viales arbolados.

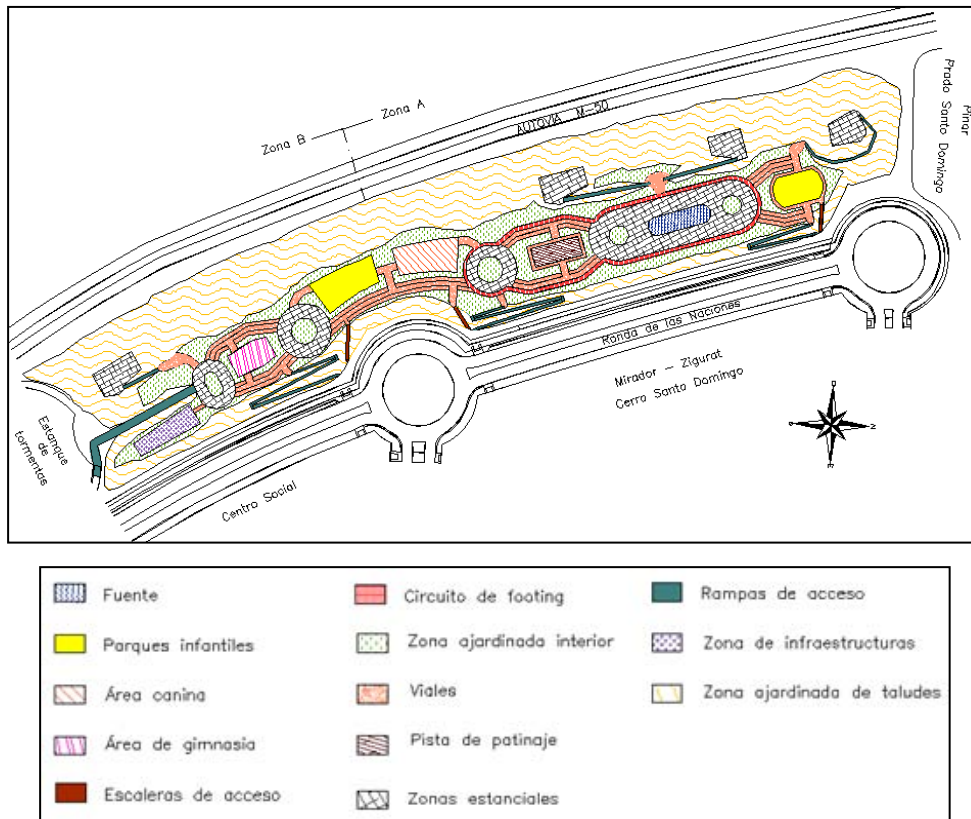


Figura nº5.  
Propuesta de  
ajardinamiento de  
la Alternativa 2.  
Elaboración propia.  
Septiembre 2011.

La Zona A cuenta con un parque infantil para niños de 2 a 5 años, una pista de patinaje y un área canina. Estos tres espacios están rodeados por un circuito de footing. Además se respeta el área estancial principal de la alternativa 1.

Se pondrán alineaciones de árboles a lo largo de los paseos y se plantarán setos bordeando las distintas áreas del parque.

En esta alternativa se han respetado las tres áreas estanciales de mayor cota que se mencionan en la alternativa 1. El acceso a estas áreas será a través de una rampa.

El acceso al parque se hará a través de tres rampas y tres escaleras situadas frente a los pasos de cebra que existen en la Ronda de las Naciones. En el extremo sur del parque se localiza una última rampa, de 5 metros de ancho que facilitará el acceso de vehículos o maquinaria.

En la Zona B se encuentra otro parque infantil para niños de 5 a 12 años y un circuito de gimnasia para personas mayores. Ambos espacios están separados por una rotonda que se usará como zona estancial.

Junto a la rampa de acceso sur se localiza la zona destinada a las infraestructuras del parque.





### **3.2.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS**

#### **3.2.3.1. Evaluación de la alternativa 1:**

Las ventajas de esta alternativa son:

- El volumen de tierra de desmonte es menor.
- El circuito de bicicross dará la opción a los jóvenes de la zona de practicar un deporte del que no existen instalaciones en el municipio

Algunos de los inconvenientes:

- Algunos de los accesos al parque y a las áreas estanciales quedan limitados para las personas con minusvalía.
- Los parques infantiles son de menor tamaño que en la alternativa 2.
- Uno de los pasos de cebra de la Ronda de las Naciones no cuenta con un acceso al parque, lo que obligará a los usuarios que crucen por este paso de cebra a recorrer una larga distancia para poder acceder a él.
- No hay ningún acceso para maquinaria y vehículos.

#### **3.2.3.2. Evaluación de la alternativa 2:**

Algunas de las ventajas de esta alternativa son:

- Tiene una mayor superficie a ajardinar y mayor longitud de viales.
- Hay un acceso para vehículos de emergencia, seguridad y mantenimiento del parque.
- Se han tenido en cuenta los pasos de cebra de la Ronda de las Naciones para construir los accesos al parque.
- Todos los accesos dan la opción a los usuarios de poder usar una rampa o escaleras para acceder.
- La oferta de usos dentro del parque es más variada.
- Se ha construido un pequeño talud de 1 metro de altura en el límite oeste del parque, actuando como una pantalla de aislamiento visual y acústico contra los efectos que causa la autovía M-50 que discurre paralela al parque.

Los inconvenientes de esta alternativa son:

- La cantidad de tierra sobrante del movimiento de tierras es mayor.



- El diseño, plantación y riego son más complicados al haber una mayor superficie a ajardinar.

### **3.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA**

Se remite al Plano nº 2: Zonificación de usos, para ver con más detalle el diseño de la alternativa elegida.

La alternativa elegida es la Alternativa 2 por la mayor oferta de usos, además de que fomenta la práctica de deporte para todas las edades.

Al haber mayor longitud en los caminos, será más atractivo para los usuarios de la zona que podrán dar agradables paseos.

Además esta alternativa no tiene ninguna limitación a la hora de acceder al parque ya que hay rampas en todos los accesos y una situada al sur que está diseñada especialmente para vehículos.

## **4. TOPOGRAFÍA PROPUESTA**

En el Anejo IV: Topografía propuesta y diseño de rampas y escaleras se puede ver con más detalle las características de la topografía y de los accesos mediante rampas y escaleras.

### **4.1. TOPOGRAFÍA ORIGINAL**

Para ver la topografía original se remite al Plano nº 1: Situación actual.

El límite del solar colindante con la M-50, con orientación oeste, tiene unos taludes de 7 metros de elevación y una pendiente media del 27%. Los taludes con orientación este están a unos 4 metros de elevación sobre el nivel de la Ronda de las Naciones que transcurre paralela al solar y la pendiente media en estos taludes es del 54%.

Su superficie presenta 19 montículos de tierra de unos 600 m<sup>2</sup> de superficie media.

La pendiente del terreno, descendiente en dirección sur, es del 1%.



Foto nº3 Taludes al noreste del solar. Mayo 2011

### **4.2. TOPOGRAFÍA PROPUESTA**

Debido a la elevación de la superficie del solar se construirán rampas y escaleras para acceder a la parcela, además será necesario redistribuir varios montículos de tierra para poder adoptar la solución diseñada.





Se respetarán seis de los montículos originales, cuatro de ellos se usarán como áreas estanciales desde las que se podrá ver todo el parque y los otros dos montículos, en el lateral oeste del parque, se dejarán formando parte del talud de aislamiento acústico y visual, de un metro de altura y que se levantará a lo largo del límite oeste del parque. Este talud servirá, junto con plantaciones de arbustivas en su parte más alta, como barrera acústica y visual, aislando al parque de la autovía M-50 que transcurre paralela a él.

La pendiente final del terreno, descendiente hacia el sur, será de: 0,6%

Los volúmenes de desmonte y terraplén, calculados mediante MDT v 4.0 (Modelo Digital del Terreno), se obtienen del movimiento de tierras necesario para adoptar la topografía propuesta y son los que se muestran en la siguiente tabla:

	Volúmenes (m <sup>3</sup> )
Volumen Desmonte	16.241,795
Volumen Terraplén	8.525,811
Diferencia	7.715,984

Tabla nº 1. Volúmenes de desmonte y terraplén. Elaboración propia. Marzo 2012

Los 7.715,984 m<sup>3</sup> de tierra sobrante incluyen también las tierras que se extraerán en el cajado de las rampas y las escaleras y serán, finalmente, transportados a vertedero.

(Ver Plano nº 3: Topografía propuesta y localización de rampas y escaleras.)

## 5. DISEÑO DE RAMPAS Y ESCALERAS

Como se ha mencionado anteriormente, es necesario para acceder al parque la construcción de varias rampas y escaleras.

En el Anejo IV: Topografía propuesta y diseño de rampas y escaleras aparece con detalle las características de las rampas y las escaleras diseñadas para el acceso al parque y a las áreas estanciales.

Para ver el diseño y perfil longitudinal de las rampas y escaleras se remite al Plano nº 4: Perfiles longitudinales y al Plano nº 20: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de rampas.

Se construirán un total de 8 rampas y 3 escaleras. Cuatro de las rampas darán acceso a las áreas estanciales. El resto de las rampas y las tres escaleras se localizan en varios puntos perimetrales del parque para poder acceder al mismo.

Las características de las rampas y de las escaleras se muestran en las dos tablas que se exponen a continuación:



## ➤ CARACTERÍSTICAS DE LAS RAMPAS:

RAMPAS	LOCALIZACIÓN	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
			ANCHO DE LA RAMPA (m)	DESCANSILLOS		TRAMOS			
				Nº DE DESCANSILLOS	PTE TRANSV (%)	Nº DE TRAMOS	LONGITUD POR TRAMO (m)	PTE LONGIT (%)	PTE TRANSV (%)
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL A</b>	Norte de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial A	1,5	7	1,5	6	Tramos en sentido ascendente de 10, excepto el último tramo de 12,34	5	1,5
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL B</b>	Noroeste de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial B	2	2	1,5	1	46,28	4,5	1,5
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL C</b>	Oeste de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial C	2	2	1,5	1	53,96	2,4	1,5
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL D</b>	Suroeste de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial D	2	2	1,5	1	23	2,17	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO SUR</b>	Sur de la parcela	Acceso de vehículos al parque	5	1	1,5	1	70,73	4,1	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO 1</b>	Noreste de la parcela	Acceso al parque	1,5	3	1,5	2	40	4,2	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO 2</b>	Este de la parcela	Acceso al parque	1,5	4	1,5	3	Primer tramo en sentido descendente: 19,2; segundo tramo: 56,1; tercer tramo: 54,6	Primer tramo en sentido descendente: 2,96; segundo tramo: 3,86 y tercer tramo: 3,96	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO 3</b>	Este de la parcela	Acceso al parque	1,5	4	1,5	3	Primer tramo en sentido descendente: 29,2; segundo tramo: 59,6 y tercer tramo 54,7	4	1,5

Tabla nº 2. Características de las rampas. Elaboración propia. Marzo 2012



## ➤ CARACTERÍSTICAS DE LAS ESCALERAS:

ESCALERAS	LOCALIZACIÓN	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
			DESNIVEL A SALVAR (m)	ANCHO DE LA ESCALERA (m)	PTE TRANSV DE LA ESCALERA (%)	RELLANOS		TRAMOS	
						Nº DE RELLANOS	LONGITUD (m)	Nº DE TRAMOS	Nº DE PELDAÑOS POR TRAMO
ESCALERA DE ACCESO 1	Noroeste de la parcela	Dar acceso al parque	3,36	2	1,5	2	2,92	3	8 peldaños el primer y segundo tramo en sentido ascendente y 9 peldaños el tercer tramo
ESCALERA DE ACCESO 2	Este de la parcela	Dar acceso al parque	4,4	2	1,5	3	1,64	4	7 peldaños el primer tramo en sentido ascendente, 8 el segundo y tercer tramo y 9 peldaños el cuarto tramo
ESCALERA DE ACCESO 3	Este de la parcela	Dar acceso al parque	5,48	2	1,5	3	2,92	4	9 peldaños el primer tramo en sentido ascendente y 10 peldaños el resto de los tramos

Tabla nº 3. Características de las escaleras. Elaboración propia. Marzo 2012

## 6. DISEÑO DEL AJARDINAMIENTO

Para un diseño del ajardinamiento con más detalle ver el Anejo V: Plantaciones y los planos nº 6: Distribución de cubiertas de la superficie ajardinada y nº 8: Distribución de la superficie ajardinada según necesidades hídricas.

### 6.1. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

#### 6.1.1. Limpieza general y escarda.

Como se menciona en el Anejo I: Estado Actual; los taludes perimetrales de la parcela y la acera de la Ronda de las Naciones se encuentran llenos de escombros, con gran cantidad de basura y desperdicios, por lo que se llevará a cabo una limpieza de la superficie y su posterior retirada a vertedero.

Se realizará una escarda de toda la vegetación herbácea que se encuentra en la superficie de la parcela. Los restos se retirarán del lugar.

En los taludes donde no se realice ningún movimiento de tierras se combinará la escarda con una escarificación de 10 centímetros de profundidad. De esta forma se disminuye el apelmazamiento del suelo, se mejora la porosidad y el drenaje y se facilita el enraizamiento inicial.



### 6.1.2. Tala y destoconado.

Se realizará una tala y su posterior destoconado de todos los ejemplares muertos que se localizan en la Ronda de las Naciones y que según el inventario realizado en el Anejo I: Estado Actual, serán un total de 35 pies.

## 6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES AJARDINADAS

En el parque se alternan las especies arbustivas, que aportan color y fragancia en sus meses de floración, con zonas de césped. La combinación de estas plantaciones nos ayuda a diferenciar el parque en distintas áreas.

En todas las zonas ajardinadas se ha tenido en cuenta la época de floración, el color de las flores, el tipo de hoja (si es caduca o perenne), el porte y las necesidades hídricas.

### 6.2.1. Zonas de pradera:

En las zonas de césped se plantarán ejemplares aislados de rosales arbustivos, *Cortaderia selloana* (hierba de la Pampa) y formaciones de *Viburnum tinus* (durillo).

### 6.2.2. Zonas de arbustos y setos:

En el parque se localizan diferentes zonas arbustivas de *Juniperus horizontalis* (junipero).

Bordeando la zona de las infraestructuras, el circuito de gimnasia y el área infantil (2) se plantarán las especies *Photinia x fraseri*, *Forsythia x intermedia* y *Euonymus europaeus* respectivamente. A su vez, se plantará *Photinia x fraseri* formando un seto para delimitar las áreas estanciales que están a mayor cota. Aislaremos estas zonas visual y acústicamente de la M-50 y del estanque de tormentas situado al sur. Además nos servirán como pantalla contra el viento.

En las rotondas de las áreas estanciales se plantarán, setos de *Teucrium fruticans* y de *Cistus albidus* y delimitando el área canina se encuentra la especie *Escallonia rubra* var. *macrantha*.

Para bordear la pista de patinaje se ha optado por plantar *Berberis thunbergii atropurpurea* (agracejo). Además en esta zona se ha plantado *Juniperus horizontalis*.

En torno al parque infantil (1) se han plantado *Callistemon citrinus* y delimitando esta zona infantil se plantará una franja de *Forsythia x intermedia*.

### 6.2.3. Taludes:

En el talud que transcurre paralelo a la Ronda de las Naciones se utilizan especies xerófilas de pequeña talla, combinaciones de *Lavandula stoechas* (lavanda) y *Rosmarinus officinalis* (romero). También se usa *Hedera helix* en los taludes de las rampas y escaleras de acceso.

Bordenado el talud, en su parte más baja, se utilizará una franja de *Pyracantha coccinea* que nos marcará el límite del parque.

En los taludes de la rampa de acceso sur, se plantarán *Trachelospermum jasminoides*.

El talud que transcurre paralelo a la M-50, con orientación suroeste, tendrá especies xerófilas como son *Retama sphaerocarpa* (retama), *Tamarix gallica* (taray) y *Cistus ladanifer* (jara).

En la parte más alta de este talud se plantarán setos de *Nerium oleander* alternando con *Tamarix gallica*. Estas plantaciones ayudarán a eliminar las vistas de la M-50 del parque, aislándolo visual y acústicamente. En la ladera noreste del talud se plantarán franjas de *Lavandula stoechas* alternando con otras de *Rosmarinus officinalis*.

Para fijar y evitar la erosión en los taludes que rodean las áreas estanciales A y D y sus rampas de acceso, se han plantado pequeñas matas de *Thymus vulgaris* con *Salvia officinalis*.

#### **6.2.3.1. Estabilización de taludes:**

En los taludes originados por la construcción de las rampas y las escaleras de acceso al parque, las pendientes son entorno al 90% lo que da fuertes problemas de erosión y una gran dificultad para la implantación de la vegetación. En estas áreas se llevará a cabo la instalación de mallas tridimensionales (geomallas). Estas mallas, una vez instaladas sobre el talud, se rellenarán de tierra vegetal y se sembrarán con las especies anteriormente mencionadas.

La superficie del parque donde se colocará la malla de geoceldas es de 2.081,65 m<sup>2</sup>.

### **6.3. DESCRIPCIÓN DE LA ELECCIÓN DEL ARBOLADO**

Para ver la distribución del arbolado se remite al Plano nº 7: Distribución del arbolado.

La mayoría de las especies elegidas son de hoja caduca, por lo que dan sombra en verano y permiten la iluminación en invierno.

El arbolado que se sitúa en los paseos se ha elegido teniendo en cuenta su porte, floración y la tonalidad de las hojas en otoño.

En las áreas estanciales (A, B, C, D) se plantarán especies arbóreas para dar sombra. *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea', *Aesculus hippocastanum* y *Malus x purpurea*.

En la acera de la Ronda de las Naciones colindante con el solar, como se vio en el Estado actual, se repondrán 35 pies de *Robinia pseudoacacia* muertas, de las 56 existentes.

#### **6.3.1. Zona A:**

- En la primera mitad del parque (Zona A), se han elegido especies que destacan por su floración.
  - En los paseos que transcurren en torno al parque infantil (1) y comunican con el área estancial (E) se alternan *Acacia dealbata* (mimosa) con *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' (ciruelo rojo) y *Prunus avium* (cerezo). Rodeando el parque infantil se plantarán ejemplares de *Catalpa bignonioides*.



- También encontramos como árboles de alineación, a lo largo del circuito de footing, una combinación de *Albizia julibrissin umbrella* con *Cercis siliquastrum*.
- En los viales que transcurren rodeando la pista de patinaje se plantará una combinación de *Catalpa bignonioides* (catalpa) y *Lagerstromia indica* (árbol de Júpiter).
- Delimitando la pista de patinaje se plantarán ejemplares de *Melia azederach*
- En las rotondas del parque se plantarán olivos, *Olea europaea* y magnolios, *Magnolia grandiflora*.

### 6.3.2. Zona B:

- En la segunda mitad del parque (Zona B) se han elegido especies que destacan por sus follajes en otoño, alternando con algunas especies de floraciones destacadas en primavera.
  - En los viales que transcurren entre el área canina y el parque infantil (2) se han plantado especies de hoja caduca: *Ginkgo biloba*, *Quercus rubra*, *Liquidambar styraciflua* y *Tilia europaea*.
  - Los caminos que rodean el circuito de gimnasia tendrán plantaciones de *Acacia dealbata* y *Malus x purpurea*.
  - En el camino de acceso al área estancial (D) se plantará *Acer pseudoplatanus*.
- Las coníferas del parque se localizan como pies aislados en zonas de césped donde no se necesita sombra. Las especies a plantar son: *Araucaria heterophylla*, *Calocedrus decurrens*, *Abies pinsapo* y *Cedrus deodara*.
  - *Pinus pinea* es la única conifera del parque que se plantará para aportar sombra ya que se localiza dentro del área canina.

## 7. UNIDADES DE PLANTACIÓN

A continuación se enumeran las especies plantadas en el parque, sus cantidades, y en el caso de las especies arbustivas, matas y trepadoras, la superficie que ocupan.

Se remite al Anejo V: Plantaciones, para ver con más detalle las especies a plantar y sus fichas descriptivas.

### 7.1. ESPECIES ARBÓREAS:

*Abies pinsapo*: 3 uds.

*Acacia dealbata*: 23 uds.

- Acer pseudoplatanus*: 7 uds.
- Aesculus hippocastanum*: 7 uds.
- Albizia julibrissin umbrella*: 14 uds.
- Araucaria araucana*: 4 uds.
- Calocedrus decurrens*: 2 uds.
- Catalpa bignonioides*: 20 uds.
- Cedrus deodara*: 2 uds.
- Cercis siliquastrum*: 13 uds.
- Ginkgo biloba*: 12 uds.
- Lagerstromia indica*: 17 uds.
- Liquidambar styraciflua*: 9 uds.
- Magnolia grandiflora*: 2 uds.
- Malus x purpurea*: 11 uds.
- Melia azedarach*: 7 uds.
- Olea europaea*: 8 uds.
- Pinus pinea*: 3 uds.
- Prunus avium*: 6 uds.
- Prunus cerasifera 'Atropurpurea'*: 13 uds.
- Quercus rubra*: 10 uds.
- Robinia pseudoacacia*: reposición de pies muertos: 35 uds.
- Tilia europaea*: 6 uds.

## **7.2. ESPECIES TREPADORAS:**

- Hedera helix*: 2.632 uds en una superficie de 2.631,67 m<sup>2</sup>.
- Trachelospermum jasminoides*: 833 uds en una superficie de 832,14 m<sup>2</sup>.



### 7.3. ESPECIES ARBUSTIVAS:

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea': 854 uds sobre una superficie de 418,13 m<sup>2</sup>.

*Callistemon citrinus*: 270 uds sobre una superficie de 269,91 m<sup>2</sup>.

*Cistus albidus*: 281 uds sobre una superficie de 137,41 m<sup>2</sup>.

*Cistus ladanifer*: 1.205 uds sobre una superficie de 14.464,19 m<sup>2</sup>.

*Cortaderia selloana*: 7 uds.

*Escallonia rubra* var. *macrantha*: 221 uds sobre una superficie de 221,02 m<sup>2</sup>.

*Euonymus europaeus*: 564 uds sobre una superficie de 563,51 m<sup>2</sup>.

*Forsythia x intermedia*: 600 uds sobre una superficie de 599,11 m<sup>2</sup>.

*Juniperus horizontalis*: 386 uds sobre una superficie de 385,9 m<sup>2</sup>.

*Nerium oleander*: 122 uds sobre una superficie de 486,22 m<sup>2</sup>.

*Photinia x fraseri*: 603 uds sobre una superficie de 602,97 m<sup>2</sup>.

*Pyracantha coccinea*: plantación de una franja lineal de 602,37 metros de longitud con un ancho de 0,866 metros. El número de unidades a plantar es de 522 uds.

*Retama sphaerocarpa*: 1.205 uds sobre una superficie de 14.464,19 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica*: 1.578 uds sobre una superficie total de 15.207,85 m<sup>2</sup>.

*Teucrium fruticans*: 375 uds sobre una superficie de 183,61 m<sup>2</sup>.

*Viburnum tinus*: 983 uds sobre una superficie de 982,88 m<sup>2</sup>.

### 7.4. MATORRAL:

*Lavandula stoechas*: 5.124 uds sobre una superficie de 5.488,9 m<sup>2</sup>.

*Rosmarinus officinalis*: 5.124 uds sobre una superficie de 5.488,9 m<sup>2</sup>.

*Thymus vulgaris*: 1.582 uds sobre una superficie de 1.797 m<sup>2</sup>.

*Salvia officinalis*: 1.582 uds sobre una superficie de 1.797 m<sup>2</sup>.

### 7.5. CÉSPEDES:

La superficie a plantar con especies formadoras de césped es de: 3.507 m<sup>2</sup>.

Las cantidades recomendadas para cada especie son las siguientes:



*Lolium perenne*: 20%

*Poa pratense*: 10%

*Festuca arundinacea*: 70%

## 8. RED DE RIEGO.

Del estudio climático realizado en el Anejo II se deduce que las precipitaciones de la zona no son suficientes para el correcto desarrollo de la vegetación que se implantará en el parque. Por ello es necesaria la instalación de una red de riego automático.

Para poder realizar la instalación del riego se dispone de tres tomas de agua localizadas a lo largo de la Ronda de las Naciones (ver plano N° 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante).

Se ha diseñado una red de riego con emisores de pluviometría constante que regarán las zonas de césped y una red de riego por goteo que regará las zonas de arbustivas, tapizantes, xerófilas y el arbolado que no se encuentra en las zonas de césped.

Todas las características técnicas de estos elementos se detallan en el Anejo VI, así como todos los cálculos necesarios para el diseño correcto de la red.

### 8.1. RIEGO MEDIANTE EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE

La distribución por zonas de los emisores se puede observar en el plano N° 9 (1/2): Distribución de emisores en la zona A y plano N° 9 (2/ 2): Distribución de emisores en la zona B.

Se obtienen un total de 273 emisores repartidos en 7 sectores, cada uno con un caudal aproximado de entre 3,9 y 2,3 m<sup>3</sup>/h. Cada sector se tardará en regar 35,88 minutos.

Se remite al plano N°10 (1/2): Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante en la zona A y plano N° 10 (2/2): Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante en la zona B para ver la localización de los diferentes sectores de riego.

En las siguientes tablas se muestran los sectores que se regarán simultáneamente con la duración total del riego y el tiempo de riego para cada toma:

SECTOR	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
S1	0,598
S4	
S6	
S2	
S5	0,598
S7	
S3	0,598
<b>DURACIÓN TOTAL DEL RIEGO</b>	<b>1,794</b>

Tabla nº 4 .Duración del riego. Elaboración propia. Junio 2012

TOMA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
1	107,64	1,79
2	71,76	1,20
3	71,76	1,20

Tabla nº 5 .Duración del riego para cada toma. Elaboración propia. Junio 2012

Los materiales que se usan en las tuberías portaemisores y secundaria son el polietileno (PE) y en la tubería principal el policloruro de vinilo (PVC). Para ver los diferentes diámetros que se han usado se remite al plano N° 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante.

Las tuberías que se han usado son las siguientes:

- Tubería de PE, DN = 32 mm (6,4 atm)
- Tubería de PE, DN = 32 mm (4,08 atm)
- Tubería de PE, DN = 40 mm (6,4 atm)
- Tubería de PVC, DN = 40 mm ( 10,2 atm)

## 8.2. RIEGO POR GOTEO

Para el riego por goteo se desarrollan un total de 18.560,24 metros de tubería de goteo integrado con un total de 24.706 goteros autocompensantes cuya distribución y dimensionado quedan reflejados en los planos N° 12 (1/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas de la zona A, plano N° 12 (2/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas de la zona B, plano N° 13 (1/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas de la zona A, plano N° 13 (2/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas de la zona B y el plano N° 14: Sistema de riego por goteo en arbolado.

Será necesario sectorizar el riego por goteo. Se divide la parcela en un total de 12 sectores: 4 sectores para las plantas xerófilas, 5 sectores para las plantas arbustivas y tapizantes y 3 sectores para el riego del arbolado.

Para ver la sectorización del goteo en la parcela se remite a los siguientes planos: Plano N° 14: Sistema de riego por goteo en arbolado y el plano N° 15: Sectorización del riego por goteo en tapizantes, arbustivas y xerófilas.

Las tuberías que se han usado en el riego por goteo son las que se indican a continuación:

- Tubería de goteros integrados de PE, DN = 16 mm (1,5 atm)
- Tubería de PE, DN = 50 mm (6,4 atm)
- Tubería de PE, DN = 40 mm (6,4 atm)
- Tubería de PE, DN = 25 mm (4,08 atm)
- Tubería de PE, DN = 25 mm (3,24 atm)
- Tubería de PE, DN = 20 mm (3,24 atm)
- Tubería de PE, DN = 16 mm (3,24 atm)
- Tubería de PVC, DN = 45,2 mm ( 12,75 atm)



Los tiempos de riego en el riego por goteo son los siguientes:

- Anillos de goteo en árboles no incluidos en zonas de riego: 1,02 h = **61 min.**
- Plantas arbustivas y tapizantes: 1,08 h = **65 min.**
- Plantas xerófilas: 0,4 h = **24,3 min.**

A continuación se muestra una tabla con los tiempos de riego por goteo en cada toma:

RIEGO POR GOTEO		
TOMA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
1	239,60	3,99
2	150,30	2,51
3	215,30	3,59

Tabla nº6. Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia. Noviembre 2012

### 8.3. RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN

Para minimizar los tiempos de riego, algunos sectores se regarán simultáneamente. En total se necesitarán **5,77** horas para completar el riego diario de la parcela en el mes más desfavorable. En el siguiente cuadro se muestra un resumen de los tiempos de riego.

EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE	SECTOR	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
	S1	35,88	0,60
	S4		
	S6		
GOTEO	S2	35,88	0,60
	S5		
	S7		
	S3	35,88	0,60
	S2	24,3	0,4
	S1		
	S3		
	S4	24,3	0,4
	S6	65	1,08
	S5		
	S8		
	S7	65	1,08
	S9		
	S11		
	S10	61	1,02
	S12		
TOTAL		347,24	5,77

Tabla nº 7. Resumen de la programación. Elaboración propia. Octubre 2012



En la siguiente tabla se muestran los tiempos totales de riego en el parque para cada toma:

RIEGO TOTAL DEL PARQUE		
TOMA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
1	347,24	5,79
2	222,06	3,70
3	287,06	4,78

Tabla nº 8. Tiempos totales de riego por toma . Elaboración propia. Noviembre 2012

Además en el riego se instalarán piezas especiales como son electroválvulas, filtros y reguladores de presión, arquetas y un programador autónomo con el que se controlará la programación del riego.

## 9. FUENTE ORNAMENTAL.

El parque cuenta con una gran fuente ornamental que le da un toque de distinción, invitando al descanso de los usuarios.

La fuente se encuentra en una de las áreas estanciales. Su localización se puede ver en el plano nº 2: Zonificación de usos.

Las características y detalles de todos los elementos que integran la fuente y los cálculos realizados para su diseño y correcto funcionamiento se pueden ver en el Anejo VII: Fuente ornamental.

Para ver con detalle el diseño de la fuente y los elementos que la componen se remite al plano Nº16: Diseño de la fuente ornamental.

La fuente consta de un estanque de hormigón con 449,7 m<sup>2</sup> de superficie y que recogerá un volumen de agua de 224,9 m<sup>3</sup>. Además cuenta con dos coronas de toberas, una en cada lateral, de las que saldrán combinaciones de chorros a distintas alturas.

Su sistema hidráulico consta de varias tuberías, y de una bomba de impulsión. Las características de éstas son las que se muestran a continuación:

- Tubería secundaria de PE, DN = 40 mm (6,43 atm)
- Tubería principal de PVC, DN = 50 mm (6,43 atm)
- Bomba con rendimiento del 46%, diámetro del rodete = 180 milímetros y potencia en el eje = 0,6 kilovatios.

Además se instalará un aliviadero, un rellenador y un desagüe para limpieza y vaciado del estanque.



## **10. RED DE DRENAJE PLUVIAL**

Se remite al Anejo VIII: Red de drenaje pluvial e instalación del alumbrado para ver con más detalle las características de ambos.

En la topografía propuesta del parque se diferencian dos zonas. Una zona corresponde con la plataforma que se encuentra sobre los taludes perimetrales del solar y cuya topografía es prácticamente llana, con una ligera pendiente hacia el sur del parque. La otra zona corresponde a la superficie de todos los taludes del parque, es decir, los taludes de las rampas, las escaleras y los taludes perimetrales de la parcela. Aquí es donde se encuentran las fuertes pendientes y donde es necesaria la construcción de una red de drenaje pluvial.

### **10.1. ZONA DE TOPOGRAFÍA LLANA**

En esta zona la pendiente es menor del 1% por lo que se considera prácticamente llana.

La capacidad de drenaje del suelo permite que el agua procedente de precipitaciones se filtre bien a estratos más profundos por lo que, a nivel de anteproyecto, no será necesario el estudio del drenaje.

### **10.2. ZONA DE TALUDES PERIMETRALES Y TALUDES DE RAMPAS Y ESCALERAS:**

Es la zona donde existen riesgos de que se generen escorrentías, que pueden originar problemas de erosión y concentración de flujos. Estos puntos de riesgo se localizan en el extremo sur del parque, al ser el punto de menor cota hacia donde la pendiente del terreno tiende a concentrar el flujo y en las partes más bajas de las rampas, en los rellanos de éstas, en las escaleras y en la base de los taludes del parque.

Se proponen varias medidas para solucionar estos problemas:

Para ver la localización de las cunetas y las conexiones a la red de saneamiento local se remite al Plano nº 17: Red de drenaje pluvial.

#### **10.2.1. CUNETAS EN RAMPAS Y ESCALERAS:**

Se construirá una cuneta de hormigón impreso y sección trapezoidal, de 0,3 metros de ancho y 0,15 metros de profundidad, en un lateral de todas las rampas y escaleras del parque. Esta cuneta recogerá el agua del talud y de la rampa y la conducirá por gravedad hasta una rejilla o coladera pluvial conectada con un sumidero que a su vez se estará conectado a la red de saneamiento local.

Las cunetas de las rampas de acceso a las áreas estanciales A, B, C, D tienen poca pendiente y pequeña longitud, por ello, los caudales generados serán de pequeña magnitud, esto hace que no sea necesaria la conexión de estas cunetas a la red de saneamiento local. Como medida se dotará de una ligera pendiente de desagüe en la zona de unión del vial con la rampa, en su parte más baja.



### 10.2.2. CUNETA PERIMETRAL:

Se construirá una cuneta perimetral rodeando al parque, al pie de los taludes externos. Esta cuneta será de hormigón impreso y de sección trapezoidal. Tendrá las mismas medidas que las cunetas de las rampas y las escaleras y recogerá el agua de escorrentía que circule por los taludes perimetrales del parque. Las cunetas conectarán, mediante coladeras pluviales, con los sumideros y la red de saneamiento local.

El agua recogida por las cunetas que transcurren en el límite este del parque, se conectará a la red de drenaje pluvial de la autovía M-50 y las cunetas de la zona sur llevarán el agua al estanque de tormentas ubicado junto al parque.

Para ver los cálculos de la velocidad con la que circulará el caudal por las cunetas, el caudal máximo capaz de evacuar y el caudal real que circulará por las cunetas se remite al Anejo VIII: Red de drenaje pluvial e instalación del alumbrado.

A continuación se muestra el listado final de todas las cunetas del parque y sus longitudes:

CUNETA	LONGITUD (m)
C1	153,06
C2	151,72
C3	156,71
C4	129,13
C5	25,00
C6	42,08
C7	117,43
C8	53,24
C9	82,90
C10	56,81
C11	100,54
C12	31,92
C13	59,19
C14	61,00
C15	69,57
CUNETAS ACCESO 1	103,35
CUNETAS ACCESO 2	166,16
CUNETAS ACCESO 3	196,24
ACCESO SUR	95,59
ACCESO A	77,55
ACCESO B	46,28
ACCESO C	55,55
ACCESO D	23,00

Tabla nº 9. Longitud de las cunetas. Elaboración propia. Octubre 2012



## 11. INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO

Para ver una descripción más detallada de la instalación del alumbrado se remite al Anejo VIII: Red de drenaje pluvial e instalación del alumbrado.

Para ampliar las horas de uso del parque, cuando sea insuficiente la iluminación natural, se dispondrá de una red de alumbrado que constará de 67 farolas distribuidas en el parque con una separación media de entre 15-20 metros. Esta separación aportará una iluminancia media de 15-20 lux.

Las columnas serán troncocónicas, con una altura de 4 metros y las lámparas serán de vapor de sodio de alta presión (V.S.A.P.) de 150 vatios.

### 11.1. UBICACIÓN EN EL PARQUE

Para ver el diseño de la red de alumbrado se remite al Plano nº 18: Red de Alumbrado.

Para ubicar las farolas se ha respetado una equidistancia de 15-20 metros, a lo largo de los viales, para ayudar al reconocimiento de bordes de caminos, papeleras y bancos y facilitar la orientación del usuario. También se localizan alrededor de las áreas estanciales y de las zonas de diferentes usos, de este modo se pueden realizar las actividades de ocio y recreo cuando la iluminación natural es insuficiente.

### 11.2. DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN A LA RED GENERAL

La conexión de la instalación con la red general, se realizará en las arquetas situadas en la calle Ronda de las Naciones, cuyo suministro se efectúa exclusivamente en baja tensión.

### 11.3. ARQUETAS

Se instalarán 70 arquetas, una por cada farola y tres más en los puntos de distribución de circuitos.

Además se procederá a la reposición de tres de las arquetas situadas en la Ronda de las Naciones que se encuentran abandonadas y en mal estado. Se instalarán, por lo tanto, un total de 73 arquetas a lo largo de toda la parcela.

## 12. PAVIMENTACIÓN Y MOBILIARIO

Se remite al Anejo IX: Pavimentación y mobiliario urbano para ver con más detalle las características de los pavimentos y elementos urbanos usados en el diseño.

La localización de cada uno de los pavimentos del parque viene reflejada en el Plano nº 19: Pavimentos.



Además se remite al Plano nº20: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de rampas, para ver con detalle las secciones constructivas de algunos de los pavimentos.

Las condiciones de durabilidad y funcionalidad a lo largo del tiempo vienen garantizadas por las características físicas y mecánicas de los materiales empleados. También se han considerado las características estéticas y de mantenimiento.

## **12.1. PAVIMENTOS**

### **12.1.1. Zahorra natural.**

Es el pavimento que se utiliza en la parte central de todos los caminos del parque y en todas las áreas estanciales.

### **12.1.2. Pavimento continuo de hormigón impreso con revestimiento superficial de resina.**

El hormigón impreso se localiza en la pista de patinaje, en el circuito de footing, en la zona destinada a las infraestructuras del parque y en todas las rampas y escaleras.

También se ha reforzado con hormigón impreso la parte baja de las rampas de acceso a las áreas estanciales con el fin de favorecer la disipación del agua que recogen las cunetas de estas rampas.

### **12.1.3. Jabre.**

Este pavimento se utiliza en la zona de gimnasia y en el área canina.

### **12.1.4. Albero**

El albero se usa en todas las rotondas del parque.

### **12.1.5. Arena de río.**

Se utilizará en las dos áreas infantiles del parque donde los niños podrán usarla en sus juegos y como elemento amortiguador. También se usa en los laterales de los caminos principales, a ambos lados de la zona central de zahorra.

### **12.1.6. Tierra vegetal**

En todas las zonas ajardinadas del parque se extenderá una capa de tierra vegetal fértil, de 20 cm de espesor, para favorecer el asiento de las plantaciones. Esta tierra compensará el escaso contenido orgánico de la tierra del solar, que al proceder de las excavaciones de la construcción del Ensanche Sur no es adecuada para plantar en ella directamente.





## **12.2. BORDILLOS**

Los caminos que discurren por el parque estarán delimitados con fleje de acero, separándose así de la zona de plantación. Además se usarán para delimitar las zonas con diferente pavimentación.

## **12.3. EQUIPAMIENTO URBANO**

Se remite al Plano nº 21: Mobiliario urbano, para ver los elementos que se han utilizado y su localización.

El mobiliario urbano consta de:

- Bancos: 77 uds.
- Mesas multijuego: 4 uds.
- Mesas de picnic: 3 uds.
- Papeleras: 46 uds.
- Sanecan: 9 uds.
- Fuentes de agua potable: 7 uds.
- Barandilla de protección.
- Valla de seguridad.
- Farolas: 67 uds (Ver Anejo VIII)

## **12.4. ELEMENTOS DE LOS PARQUES INFANTILES**

En los dos parques infantiles se colocará una valla de seguridad perimetral, para que los niños estén en todo momento localizados y evitar que salgan fuera del área. También se pondrán carteles informativos y rejillas anticán para impedir la entrada de perros a ambas zonas.

Dentro de estos dos recintos infantiles se localizan diversos columpios, de colores y formas atractivas, que fomentarán la actividad y el entretenimiento de los niños.

En el parque infantil (1) se colocarán columpios diseñados para niños de 2 a 5 años. Los columpios que se instalarán son los siguientes:

- Tobogán baby.
- Balancín perros.
- Columpio de dos asientos para bebés.
- Muelles caracol y gusano.
- Casita Ponty.
- Balancín balsa.

En el parque infantil (2) los columpios serán para niños con edades comprendidas entre los 5 y 12 años. Estos columpios son:

- Conjunto Barcelona.
- Pirámide de trepa.
- Rocódromo infantil.



### **12.5. ELEMENTOS DEL ÁREA DE GIMNASIA**

El área de gimnasia para mayores está compuesta por 11 equipos adecuados para procurar el bienestar de todo el cuerpo. Estos equipos irán situados a 7 metros de equidistancia.

El uso de estos equipos producirá efectos positivos a sus usuarios como son el refuerzo de la actividad cardíaca y respiratoria, el desarrollo de la musculatura, el refuerzo de las extremidades superiores, hombros y espalda, mejora de la flexibilidad, coordinación, agilidad, etc...

## **13. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a 1.714.106,82 €, UN MILLÓN SETECIENTOS CATORCE MIL CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.



## 14. Relación de tablas, fotos y figuras:

### • Relación de tablas

Tabla nº 1. Volúmenes de desmonte y terraplén. Elaboración propia. Marzo 2012.....	pág.15
Tabla nº 2. Características de las rampas. Elaboración propia. Marzo 2012.....	pág.17
Tabla nº 3. Características de las escaleras. Elaboración propia. Marzo 201.....	pág.18
Tabla nº 4 .Duración del riego. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.24
Tabla nº 5 .Duración del riego para cada toma. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.25
Tabla nº6.Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.26
Tabla nº 7. Resumen de la programación. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.26
Tabla nº 8. Tiempos totales de riego por toma. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.27
Tabla nº 9. Longitud de las cunetas. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.29

### • Relación de fotos

Foto nº1 Erosión en taludes. Mayo 2011.....	pág.8
Foto nº2 Superficie de la parcela. Mayo 2011.....	pág.8
Foto nº3 Taludes al noreste del solar. Mayo 2011.....	pág.15

### • Relación de figuras

Figura nº1.Alcorcón en la Comunidad de Madrid. <a href="http://www.ayto-alcorcon.es">www.ayto-alcorcon.es</a> . Abril 2012.....	pág.6
Figura nº2. Alcorcón y su entorno. <a href="http://www.asociacionensanchesur.com">www.asociacionensanchesur.com</a> . Abril 2012.....	pág.7
Figura nº3. Fotografía aérea de la parcela. <a href="http://www.sigpac.mapa.es">www.sigpac.mapa.es</a> . Marzo2012.....	pág.7
Figura nº4. Propuesta de ajardinamiento de la Alternativa 1. Elaboración propia. Septiembre 2011.....	pág.12



Figura nº5. Propuesta de ajardinamiento de la Alternativa 2.  
Elaboración propia. Septiembre 2011.....pág.13

# **ANEJOS A LA MEMORIA**

**ANEJO I :**

**ESTADO ACTUAL**



## ÍNDICE:

1.	LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA:	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL BARRIO:	5
3.	SITUACIÓN DEL MUNICIPIO:	7
4.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS:	7
4.1.	ORÍGENES:	7
4.2.	EDAD MEDIA:	8
4.3.	SIGLO XVI:	8
4.4.	SIGLOS XIX Y XX:	9
5.	DATOS SOCIOECONÓMICOS DE ALCORCÓN:	10
5.1.	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN:	10
5.2.	CONCLUSIÓN:	12
6.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA:	12
6.1.	RED DE RIEGO, ALUMBRADO Y ALCANTARILLADO:	12
6.2.	ELEMENTOS VEGETALES PRESENTES:	13
6.2.1.	PASEO DE LA RONDA DE LAS NACIONES:	13
6.2.2.	INTERIOR DE LA PARCELA:	14
6.3.	OTROS ASPECTOS A DESTACAR:	15
7.	RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:	16



## 1. LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA:

La parcela objeto de este anteproyecto está ubicada al oeste del barrio del Ensanche Sur, al suroeste del Municipio de Alcorcón, en la Comunidad de Madrid.

Tiene una superficie aproximada de 5,21 hectáreas de superficie desarrollada (superficie real de la parcela, donde se tienen en cuenta el relieve del terreno) y 5,01 hectáreas de superficie proyectada (superficie que resulta al proyectar la parcela sobre el plano horizontal).

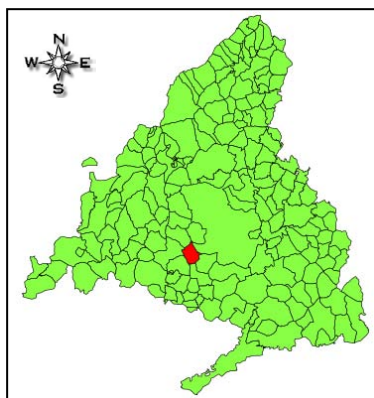


Figura nº1. Alcorcón en la Comunidad de Madrid.  
[www.ayto-alcorcon.es](http://www.ayto-alcorcon.es). Abril 2012

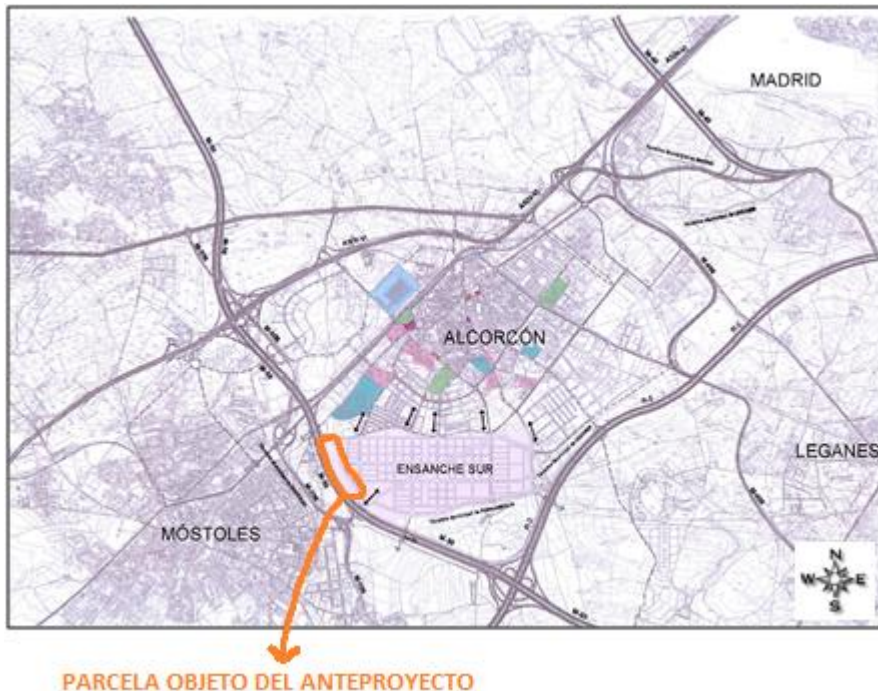


Figura nº2. Alcorcón y su entorno.  
[www.asociacionensanchesur.com](http://www.asociacionensanchesur.com). Abril 2012





Figura nº3. Fotografía aérea de la parcela. [www.sigpac.mapa.es](http://www.sigpac.mapa.es). Marzo 2012

La parcela se encuentra delimitada al Norte con el Pinar Cerro Santo Domingo, al Sur está colindante con un estanque de tormentas que recoge las aguas pluviales del Ensanche Sur, al Este con la Ronda de las Naciones y el mirador Zigurat y al oeste con la autovía M-50 que transcurre paralela.



En las siguientes fotografías se ven cada una de las zonas con las que limita la parcela:



Foto nº1. Límite Norte, Pinar Cerro Santo Domingo.  
Abril 2012.



Foto nº2. Límite Sur, Estanque de tormentas. Mayo 2011.



Foto nº3. Límite Este, Ronda de las Naciones. Mayo 2011.



Foto nº4. Límite Oeste, Autovía M-50. Mayo 2011.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL BARRIO:

Esta zona ocupa una extensión de 200 hectáreas de las que 50 hectáreas serán zonas verdes, 30 hectáreas de equipamientos sociales y educativos y donde se llevará a cabo la construcción de 6.000 viviendas de protección pública básica, y más de 1.000 viviendas protegidas de alquiler, suponiendo más del 85% del total de vivienda que se construirá en este lugar.





Figura nº4. Plano del plan Municipal del Ensanche Sur. [www.asociacionensanchesur.com](http://www.asociacionensanchesur.com). Marzo 2012

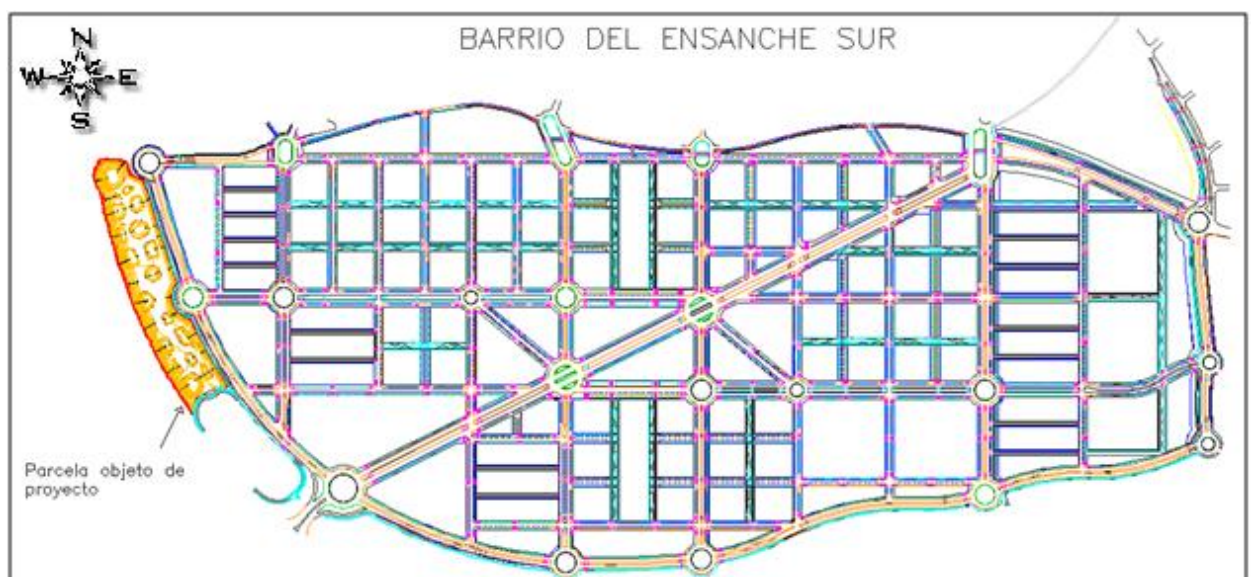


Figura nº5. Ensanche Sur. Elaboración propia. Marzo 2012



### 3. SITUACIÓN DEL MUNICIPIO:

Alcorcón es un municipio de la Comunidad de Madrid, España. Forma parte de la denominada depresión del Tajo, que separa las cuencas de los ríos Manzanares y Guadarrama.

Está situado a 13 km de Madrid en dirección suroeste. Sus coordenadas geográficas son: Latitud 40° 21' N y Longitud 3° 49' W. Se encuentra a una cota media de 711 metros por encima del nivel del mar. Sus puntos más altos son: el Ventorro del Cano con 741 metros y el casco antiguo del municipio con 719 metros.

Es un municipio que cuenta con 33,73 km<sup>2</sup> de superficie. Su población es de 168.523 habitantes (censo oficial a 1 de Enero de 2.011).

El pueblo afronta un enorme desarrollo urbano en la iniciativa denominada Ensanche Sur de Alcorcón. Ha obtenido el título de “Gran Ciudad de la Comunidad de Madrid”, título que se le concede a los municipios de más de 150.000 habitantes con unos mínimos de habitabilidad.

Es el municipio más cercano a la capital de todos los que se encuentran en la zona suroeste de la Comunidad. Se encuentra entre las autopistas M-50, M-40 y A-5. Limita con Madrid, Pozuelo de Alarcón, Boadilla del Monte, Villaviciosa de Odón, Móstoles, Fuenlabrada y Leganés.

### 4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS:

#### 4.1. ORÍGENES:

El territorio de Alcorcón estaba enclavado en la zona geográfica en la que vivían los Carpetanos que, como otros pueblos celtíberos, se resistieron durante más de 100 años a la dominación romana. La romanización, en la actual Comunidad Autónoma de Madrid, fue muy escasa ocupando la zona sureste de la misma. Sus orígenes no están del todo claros. Una de las opciones es que fue fundada por artesanos -alfareros- musulmanes que la denominaron *Al-Qadir*, cuya traducción sería la "colina" o "atalaya", de donde derivaría el actual nombre; además en el actual escudo del municipio figura un puchero de barro que parece corroborar esta teoría. Otra teoría indica que el nombre hace referencia a un alcornocal. Pero lo que parece más probable es que la aparición de la aldea de Alcorcón no sea antes del siglo XI o XII.

En la antigüedad, Alcorcón estaba rodeado de agua, como la laguna de Ondarreta.

Pellicer en su *Disertación histórica-geográfica sobre el origen, nombre y antigüedad de Madrid* menciona restos romanos en las cercanías (que hoy nadie sabe ubicar), y propone que en este lugar se cruzaban las vías XXIV, XXV y XXIX del Itinerario Antonino. Aduce la existencia cercana de un arroyo llamado Meaques, que pudiera hacer referencia al Miaccum romano. Tras los descubrimientos recientes en Collado-Mediano se abre paso la hipótesis de que en la zona se encontrara la verdadera Titulcia romana.



## **4.2. EDAD MEDIA:**

El primer documento medieval que hace referencia a Alcorcón data del 28 de julio de 1.208, en el cual se nombra la Cañada de Alcorcón como camino de tránsito para el ganado lanar. Seis meses después, el 12 de diciembre de 1.208, se confirma en otra carta el límite de la Cañada de Alcorcón entre el Concejo de Segovia y el Concejo de Madrid, por lo que es lo más probable que en torno a la cañada se realizara algún tipo de asentamiento de alfareros hispano musulmanes. En 1.383 existen noticias de que la población fue entregada a D. Pedro de Mendoza para, posteriormente, volver a posesión real. Será en 1.485, durante el reinado de los Reyes Católicos, cuando se produzca la división de los términos municipales de Alcorcón y Móstoles. En 1.496 se ponen las lindes entre las jurisdicciones de Madrid y Toledo (Alcorcón pertenecía a Madrid, y Móstoles a Toledo).

Si pensamos que el origen del municipio es la alfarería, ya durante el reinado de los Reyes Católicos está plenamente confirmado no solamente la fabricación de "*pucheros*" sino la venta y la regulación de la misma en la Plaza de San Salvador -actual Plaza de la Villa de Madrid.

También durante la Edad Media, un grupo de cristianos, debido a la presión demográfica del norte peninsular y a las facilidades dadas por los reyes castellanos, se asientan en la zona que actualmente puede corresponder al Prado de Santo Domingo y fundan una pequeña población de origen agrícola.

Es probable que este grupo de cristianos venga de la zona de La Rioja. Con ellos traen un santo para que les proteja, Santo Domingo de la Calzada o, como se le conoce en Alcorcón, San Dominguín, por su reducido tamaño. Y junto a sus casas de adobe levantan una pequeña ermita: Santo Domingo de la Ribota -o de la rivera-. Población que en el siglo XVI desapareció.

## **4.3. SIGLO XVI:**

En este siglo transcurre el reinado de Felipe II (1.556-1.598). Este rey mandó hacer el inventario más completo hasta entonces, de todos los pueblos de sus reinos: "Relaciones Topográficas de Felipe II". En estas relaciones aparece Alcorcón y en el capítulo II figura: "no se ha podido hallar la antigüedad de dicho lugar, ni quien fue su fundador (...)". Por ello frente a la opinión más generalizada de que Alcorcón es de origen musulmán, creemos que unos grupos de alfareros musulmanes, -oficio muy común dentro de la villa de Madrid-, por la presión social y política que padecen buscan un lugar tranquilo para poder vivir y trabajar en torno la que podía ser actualmente la Plaza del Tejar de Alcorcón. Posteriormente, un grupo de cristianos, debido a la presión demográfica del norte peninsular y a las facilidades dadas por los reyes castellanos, se asientan en la zona que actualmente puede corresponder al Prado de Santo Domingo y fundan una pequeña población de origen agrícola.

Como iglesia parroquial figura Santa María la Blanca. Pero no están suficientemente datados ni su primitivo origen de mezquita ni su posterior transformación en iglesia cristiana. Según el informe de la restauración de 1.992, realizado por la Comunidad de Madrid, sabemos que es el edificio más representativo del lugar, situado sobre un altozano, donde se supone que se encontraba la mezquita. Pero las primeras referencias están en las "relaciones" de Felipe II, y la actual iglesia puede fecharse entre finales del siglo XVI y principios del XVII para la cabecera y el ábside, finalizando su construcción en el siglo XVIII.



Según este informe no se han encontrado restos de una iglesia anterior a ésta. La fecha más antigua que aparece en ella es la de una lápida sepulcral (3 de Julio de 1.595) que está bajo el actual pavimento.

A partir del reinado de Felipe II los documentos sobre Alcorcón van a ser más numerosos. Así, durante el llamado Siglo de Oro Alcorcón aparece en varias obras literarias, como "La Tarasca del Alcorcón" y "El Alcalde de Alcorcón". También encontramos una fuente de información, de carácter costumbrista, en los protocolos depositados por los escribanos que abarcan los periodos de 1.571 a 1.768.

#### 4.4. SIGLOS XIX Y XX:

En el siglo XIX, las características del pueblo siguen sin variar substancialmente. Pascual Madoz cita una población de "300 vecinos a principios de siglo aproximadamente". Esta cifra descendió posteriormente a causa de la guerra de la Independencia entre franceses y españoles (1.808 a 1.814) y la hambruna que asoló Madrid en 1.812, la cual motivó que la guarnición militar arrasara toda la comarca.

A principios del siglo XX se construyen, en el término de Alcorcón, los tres Castillos de los Marqueses de Valderas. Estos edificios eran de un estilo ecléctico muy del gusto señorial de la época. El castillo principal se inaugura en 1.917 es de planta rectangular con dos torreones circulares en su lado oeste.

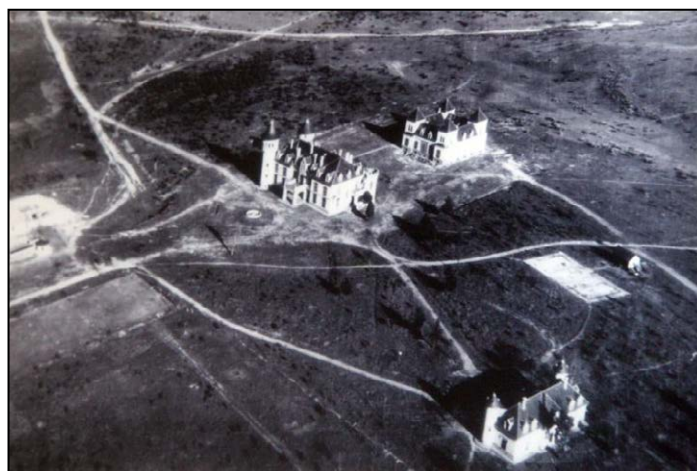


Figura nº6. Los Castillos en 1961. [www.ayto-alcorcon.es](http://www.ayto-alcorcon.es). Abril 2012

Estos castillos tuvieron una época lamentable por el abandono en que se encontraban, pero en los años noventa del siglo pasado se reconstruyeron dos de los tres edificios que formaban el conjunto, siendo ya parte de nuestro paisaje y de nuestro vivir cotidiano. El más grande es la sede del MAVA (Museo Municipal de Arte en Vidrio) y el otro, una de las sedes de la Universidad Popular. Posteriormente se construyó un tercero que albergó una Biblioteca Municipal. Nuevamente este tercero fue derruido en 2.010, debido a que su terreno estaba afectado por la construcción del CREEA (Centro de Creación de las Artes de Alcorcón). Con la creación de este centro se busca que el Municipio se convierta en un gran centro neurálgico del arte, ya que se pretenden construir un teatro y varias escuelas de arte (cine, teatro, música...).



## 5. DATOS SOCIOECONÓMICOS DE ALCORCÓN:

### 5.1. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN:

La transformación de Alcorcón, en los últimos 50 años, al igual que el resto de los municipios de la primera corona metropolitana, ha sido espectacular.

Si bien la población de hecho de Alcorcón era, en 1.950, de 759 habitantes, según el censo de aquel año, en 1.970 eran ya 46.048, y en 1.980 esta se había prácticamente triplicado, alcanzando los 140.657 habitantes, cifra que se estancó en esos valores hasta el año 2.000, fecha en la que retomó su senda creciente hasta la cifra actual.

Dicho crecimiento poblacional ha sido causado por la emigración principalmente, siendo hasta 1.980 debido a la recepción de emigrantes procedentes de otras provincias españolas, y desde 2.000, debido a las emigraciones procedentes básicamente de Sudamérica, norte de África y Europa del Este.

En las siguientes tablas y gráficos se muestra la evolución demográfica, la pirámide de población en el 2.010, el crecimiento relativo de la población y el grado de juventud de los menores de 15 años.

EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA EN ALCORCÓN (1842-2011)												
1842	1877	1887	1897	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981
626	623	587	604	621	649	813	809	659	759	2.114	46.073	140.957
1991	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
139.641	147.787	149.594	154.441	156.592	162.524	164.633	166.553	167.997	167.967	168.299	168.523	...

Figura nº7. Evolución demográfica en Alcorcón. [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org). Marzo 2012

Pirámide de población (2010)		
Hombres		Mujeres
4.832	0-4	4.496
4.534	5-9	4.232
3.544	10-14	3.269
3.334	15-19	3.196
4.199	20-24	4.086
6.386	25-29	5.979
8.895	30-34	8.439
8.955	35-39	8.668
7.135	40-44	6.901
5.325	45-49	5.329
3.910	50-54	4.431
4.214	55-59	5.391
5.610	60-64	6.832
5.097	65-69	5.362
2.969	70-74	3.112
3.783	75 y más	5.854
<b>82.722</b>	<b>Total</b>	<b>85.577</b>
	<b>168.299</b>	

Figura nº8. Pirámide de población 2010.  
[www.madrid.org](http://www.madrid.org). Marzo 2012

Serie	Unidad	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Edad media de la población de Alcorcón	Años	36,00	37,16	37,83	37,85	38,07	38,15	38,62	38,44	38,56	39,00	39,47	39,87	40,16	40,51

Figura nº9. Edad media de la población en Alcorcón. [www.madrid.org](http://www.madrid.org). Marzo 2012



Figura nº10. Crecimiento relativo de la población de Alcorcón. [www.madrid.org/iestadis](http://www.madrid.org/iestadis). Marzo 2012



Figura nº11. Grado de Juventud. [www.madrid.org/iestadis](http://www.madrid.org/iestadis). Marzo 2012



## 5.2. CONCLUSIÓN:

Observando los datos de la evolución demográfica de Alcorcón se puede afirmar que la población en la última década ha aumentado, excepto en 2.009 que sufrió un ligero retroceso. El mayor incremento de la población se produjo en la década de los 70, debido al éxodo rural que se vivió durante esos años.

También se puede observar, en el grado de juventud que Alcorcón tiene una población joven en aumento. La mayoría de los habitantes tienen edades comprendidas entre los 30-40 años por lo que se trata de una población poco envejecida.

Se prevé un fuerte aumento poblacional en los próximos años debido al desarrollo urbanístico del Ensanche Sur y su Plan Municipal de Vivienda Pública para jóvenes.

## 6. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA:

El lugar, en la actualidad, es un descampado sin ningún uso preferente, sólo el que le dan algunos vecinos que acuden allí a pasear con sus perros. Durante la construcción del Ensanche Sur fue usado como zona de acopio de las tierras y escombros lo que ha dado lugar a un relieve irregular, con varios montículos repartidos por toda la superficie de la parcela.

En la zona próxima al parque se tiene proyectada la construcción de equipamientos sociales y educativos además de viviendas unifamiliares lo que generará una gran afluencia de público y un uso muy amplio por diferentes grupos de personas.

El estado actual de la parcela y los elementos que encontramos en ella son los siguientes:

### 6.1. RED DE RIEGO, ALUMBRADO Y ALCANTARILLADO:

Existen 5 bocas de riego en el paseo de la Ronda de las Naciones, todas están en buenas condiciones.



Foto nº5. Interior boca de riego con tubería portagoteros. Mayo 2011



Foto nº6. Una de las bocas de riego en perfecto estado. Mayo 2011

Se encuentran además 3 alcantarillas y 20 arquetas de alumbrado público, todas están en perfectas condiciones a diferencia de tres arquetas de alumbrado que habría que reponer por encontrarse en total abandono e inservibles. Además se localizan, a lo largo de la Ronda de las Naciones, 19 farolas a una equidistancia de 40 metros cada una.



Foto nº7. Una de las alcantarillas en buen estado. Mayo 2011



Foto nº8. Arqueta de alumbrado abandonada. Mayo 2011

## 6.2. ELEMENTOS VEGETALES PRESENTES:

### 6.2.1. PASEO DE LA RONDA DE LAS NACIONES:

Encontramos arboles de alineación en la acera de la Ronda de las Naciones que linda con la parcela. La especie plantada es *Robinia pseudoacacia*; se han plantado a una equidistancia de 7 metros y todos los pies disponen de riego por goteo y tutor.

Ver fotos nº 9 y 10.

ESPECIE	ESTADO FITOSANITARIO	Nº DE PIES	PORTE (m)	ACTUACIÓN PREVISTA
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1/3 superior de la copa con ramas secas.	21	3	Poda de limpieza
	Muerto	35	3	Tala, destocoado y reposición

Tabla nº1. Características especie existente. Elaboración propia. Mayo 2011.

Foto nº 9. Detalle del goteo en *Robinia pseudoacacia*. Abril 2012Foto nº10. *Robinia pseudoacacia*. Abril 2012

### 6.2.2. INTERIOR DE LA PARCELA:

En el interior de la parcela se encuentra una densa vegetación herbácea de una altura media de 0,5 metros y con ausencia de árboles y arbustos.

Se trata de especies que abundan en terrenos baldíos, cultivos abandonados, lindes de caminos...entre ellas se encuentran:

- *Taraxacum officinale* (diente de león)
- *Papaver rhoeas* (amapola)
- *Cirsium arvense* (cardo)
- *Chrysanthemum leucanthemum*. (margarita)

Foto nº11. Superficie de la parcela cubierta de herbazal.  
Mayo 2011

Foto nº12. Taludes cubiertos de tapiz herbáceo. Mayo 2011



### 6.3. OTROS ASPECTOS A DESTACAR:

Se contabilizan 19 montículos repartidos por toda la superficie de la parcela, 13 de los cuales serán retirados para poder adoptar el diseño de la solución propuesta.

Por otro lado se observan signos de erosión, regueros y cárcavas, en la superficie de los taludes exteriores del parque y en los montículos, por lo que, una vez realizado el perfilado definitivo del terreno, se plantarán especies tapizantes e idóneas para la fijación de taludes.



Fotos nº13 y 14. Cárcavas en los taludes exteriores de la parcela. Mayo 2011



Fotos nº15. Regueros en la superficie de los montículos. Mayo 2011

En toda la zona de la parcela que limita con la Ronda de las Naciones, en los taludes exteriores y acera, se localiza una cantidad considerable de escombros y basura que será recogida y llevada a vertedero.



## 7. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:

### • Relación de tablas:

Tabla nº1. Características especie existente. Elaboración propia. Mayo 2011.....	pág 13
--	--------

### • Relación de fotos:

Foto nº1. Límite Norte, Pinar Cerro Santo Domingo. Abril 2012.....	pág 5
Foto nº2. Límite Sur, Estanque de tormentas. Mayo 2011.....	pág 5
Foto nº3. Límite Este, Ronda de las Naciones. Mayo 2011.....	pág 5
Foto nº4. Límite Oeste, Autovía M-50. Mayo 2011.....	pág 5
Foto nº5. Interior boca de riego con tubería portagoteros. Mayo 2011.....	pág 12
Foto nº6. Una de las bocas de riego en perfecto estado. Mayo 2011.....	pág 12
Foto nº7. Una de las alcantarillas en buen estado. Mayo 2011.....	pág 13
Foto nº8. Arqueta de alumbrado abandonada. Mayo 2011.....	pág 13
Foto nº 9. Detalle del goteo en <i>Robinia pseudoacacia</i> . Abril 2012.....	pág 14
Foto nº10. <i>Robinia pseudoacacia</i> . Abril 2012.....	pág 14
Foto nº11. Superficie de la parcela cubierta de herbazal. Mayo 2011.....	pág 14
Foto nº12. Taludes cubiertos de tapiz herbáceo. Mayo 2011.....	pág 14
Fotos nº13 y 14. Cárcavas en los taludes exteriores de la parcela. Mayo 2011.....	pág 15
Fotos nº15. Regueros en la superficie de los montículos. Mayo 2011.....	pág 15

### • Relación de figuras:

Figura nº1. Alcorcón en la Comunidad de Madrid. <a href="http://www.ayto-alcorcon.es">www.ayto-alcorcon.es</a> Abril 2012.....	pág 3
Figura nº2. Alcorcón y su entorno. <a href="http://www.asociacionensanchesur.com">www.asociacionensanchesur.com</a> Abril 2012.....	pág 3
Figura nº3. Fotografía aérea de la parcela. <a href="http://www.sigpac.mapa.es">www.sigpac.mapa.es</a> Marzo 2012.....	pág 4
Figura nº4. Plano del plan Municipal del Ensanche Sur. <a href="http://www.asociacionensanchesur.com">www.asociacionensanchesur.com</a> Marzo 2012.....	pág 6



Figura nº5. Ensanche Sur. Elaboración propia. Marzo 2012.....	pág 6
Figura nº6. Los Castillos en 1961. <a href="http://www.ayto-alcorcon.es">www.ayto-alcorcon.es</a> Abril 2012.....	pág 9
Figura nº7. Evolución demográfica en Alcorcón. <a href="http://www.es.wikipedia.org">www.es.wikipedia.org</a> Marzo 2012.....	pág 10
Figura nº8. Pirámide de población 2010. <a href="http://www.madrid.org">www.madrid.org</a> Marzo 2012.....	pág 10
Figura nº9. Edad media de la población en Alcorcón. <a href="http://www.madrid.org">www.madrid.org</a> . Marzo 2012.....	pág 11
Figura nº10. Crecimiento relativo de la población de Alcorcón. <a href="http://www.madrid.org/iestadis">www.madrid.org/iestadis</a> . Marzo 2012.....	pág 11
Figura nº11. Grado de Juventud. <a href="http://www.madrid.org/iestadis">www.madrid.org/iestadis</a> . Marzo 2012.....	pág 11

**ANEJO II:**

**CONDICIONANTES**



## **ÍNDICE:**

1.	CONDICIONANTES SOCIALES: .....	3
2.	CONDICIONANTES CLIMÁTICOS. ....	3
2.1.	ELECCIÓN Y DATOS DE LA ESTACIÓN.....	3
2.2.	TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN. ....	4
2.2.1.	CLIMODIAGRAMA DE WALTER-LIETH. ....	5
2.2.2.	CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL POR EL MÉTODO DE THORNTHWAITE.....	6
2.3.	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE RIVAS-MARTÍNEZ.....	8
3.	CONDICIONANTES EDAFOLÓGICOS. ....	9
4.	AGUA DE RIEGO.....	10
5.	CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS.....	10
6.	RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS: .....	11





## 1. CONDICIONANTES SOCIALES:

El objetivo principal de este parque es proporcionar a los vecinos de la zona un área donde pasear, relajarse, hacer deporte y poder así satisfacer sus necesidades de ocio, descanso y convivencia.

Otra de las razones es la de eliminar el descampado actual que da una sensación de abandono y que tiene un negativo impacto visual en la zona, además de que se sitúa en una de las avenidas principales del barrio del Ensanche Sur y constituye el acceso de la zona sur de Alcorcón a la Autovía M-50.

Este parque se ha diseñado pensando en todos los ciudadanos y en todas las edades. Para los más pequeños hay dos áreas infantiles con edades de uso diferenciadas entre los 2-5 años y los 5-12 años, abarca así un amplio rango de edades. Para los jóvenes se encuentra la pista de patinaje y el circuito de footing fomentando así la realización de deporte y para los más mayores se dispone de un circuito de gimnasia. También se ha pensado en las personas con perro que harán uso de una gran área canina. Todas estas zonas estarán rodeadas de hermosos paseos y amplias áreas estanciales para uso y disfrute de toda la población.

## 2. CONDICIONANTES CLIMÁTICOS.

### 2.1. ELECCIÓN Y DATOS DE LA ESTACIÓN.

En Alcorcón no hay estación meteorológica, por lo que se tomarán los datos de la estación meteorológica de Madrid, (Cuatro Vientos) que es la más cercana, con una altitud más próxima a la de Alcorcón y cuya climatología es similar. Esta estación se encuentra a una altitud de 690 metros y la altitud media de Alcorcón es de 711 metros sobre el nivel del mar, por lo que no hace falta realizar la corrección altitudinal de acuerdo con el Gradiente Vertical de la Troposfera (-0,65 °C por cada 100 metros de ascensión) ni la corrección pluviométrica.

Los datos de la estación son:

<b>Nombre</b>	Cuatro Vientos
<b>Índice climatológico</b>	3196
<b>Municipio</b>	Madrid
<b>Altitud (m)</b>	690
<b>Latitud</b>	40° 22' 32" N
<b>Longitud</b>	3° 47' 10" O

Tabla nº1. Datos de la estación. [www.aemet.es](http://www.aemet.es). Mayo 2012

## 2.2. TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN.

La captura de observaciones meteorológicas de la estación abarca un periodo que va desde 1.971 hasta el año 2.000. Este periodo de 30 años es el valor aconsejado para la elaboración del año normal.

Con el conjunto de datos relativos a cada una de las variables meteorológicas, en cada uno de los meses del periodo de observación, se elabora un cuadro resumen característico de la situación atmosférica ideal del observatorio, *año normal*.

<b>Periodo: 1971-2000 - Altitud (m): 690</b> <b>Latitud: 40° 22' 32" N - Longitud: 3° 47' 10" O</b>												
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	5.8	10.1	1.4	40	75	6	1	0	7	12	9	156
Febrero	7.5	12.4	2.7	36	69	6	1	0	3	6	6	168
Marzo	10.1	15.8	4.4	26	58	5	0	0	1	3	6	211
Abril	11.8	17.5	6.2	48	58	7	0	1	1	1	5	223
Mayo	15.8	21.8	9.8	54	55	8	0	4	0	0	4	270
Junio	21.0	27.7	14.2	28	47	4	0	4	0	0	7	293
Julio	24.9	32.1	17.6	17	40	2	0	3	0	0	16	346
Agosto	24.5	31.7	17.3	14	41	2	0	2	0	0	14	332
Septiembre	20.5	26.9	14.0	27	51	3	0	2	0	0	8	238
Octubre	14.6	19.9	9.2	48	65	6	0	1	1	0	6	205
Noviembre	9.5	14.1	4.9	54	73	7	0	0	4	3	6	163
Diciembre	6.7	10.6	2.7	58	78	7	1	0	6	8	6	127
Año	14.4	20.0	8.7	449	59	63	4	19	25	33	83	2733

  
**Leyenda**

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

Tabla nº2. Cuadro resumen de variables meteorológicas año normal. www.aemet.es. Mayo 2012.

Como se observa en la Tabla nº 2 el mes más cálido es julio con una temperatura media mensual de 24,9 °C y el mes más frío es enero con 5,8°C. La temperatura media anual es de 14,4°C.

El mes con mayor precipitación es diciembre con 58 milímetros de precipitación, siendo agosto el mes de menor precipitación con 14 milímetros de precipitación mensual media. La precipitación media anual es de 449 milímetros.



Meses de parón por frío, temperatura media inferior a 6°C:

- Enero con 5,8°C

Meses de parón por aridez, según el criterio de Gaussen, cuando la precipitación mensual es inferior al doble de la temperatura media mensual:

- Junio, julio, agosto y septiembre.

### 2.2.1. CLIMODIAGRAMA DE WALTER-LIETH.

Del climodiagrama obtenemos los siguientes datos:

- Meses de helada probable, meses con media de las mínimas mayor de 0°C pero con mínimas absolutas inferiores a 0°C:  
6 meses
- Meses de helada segura, meses con media de las mínimas menor de 0°C:  
0 meses
- Intervalo de aridez, longitud de meses del intervalo del eje de abscisas en el que la línea de precipitaciones se encuentra por debajo de la temperatura.  
4 meses (junio, julio, agosto y septiembre)
- Intensidad de la aridez, cociente entre el área seca y el área húmeda.  $K=S/A$   
 $K<1$
- Periodo vegetativo, longitud de meses del intervalo del eje de abscisas en el que la línea de precipitaciones se encuentra por encima de la de temperaturas, con esta última por encima de la de 6°C.  
8 meses.

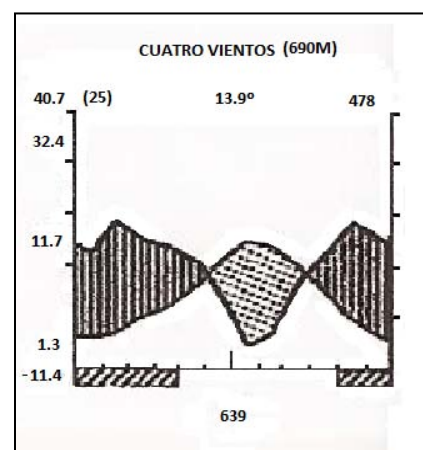


Figura nº1. Diagrama de Walter-Lieth.  
Atlas Fitoclimático de España.

A partir de la interpretación del Climodiagrama de Walter-Lieth, usando la clasificación propuesta por Allúe Andrade (1995) se puede definir el clima de Alcorcón como:

**Subregión fitoclimática:** *IV<sub>4</sub>mediterráneo genuino*

**Asociaciones climáticas:** MEDITERRÁNEAS ILICINAS (encinares (Q.i.r.)).

**(Por orden de presencia):** MEDITERRÁNEAS NO ILICINAS (acebuchares).

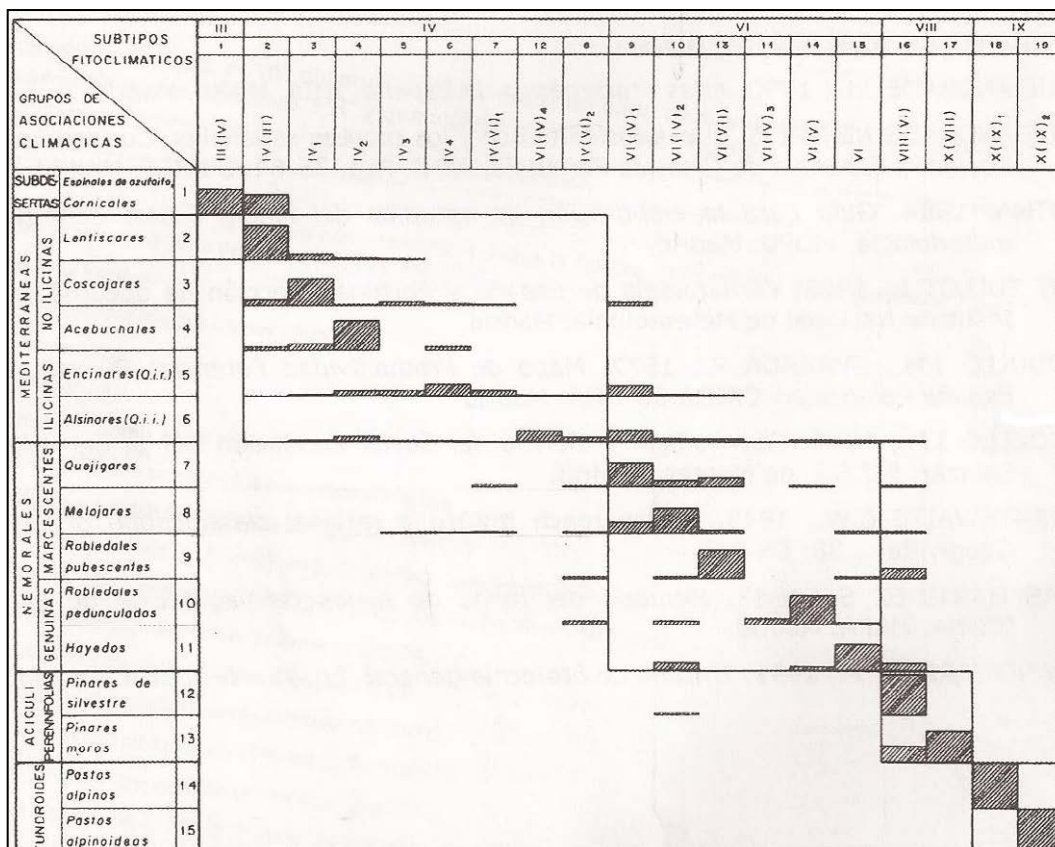


Tabla nº3. Grupos de Asociaciones Climáticas. Gómez (2004).

### 2.2.2. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL POR EL MÉTODO DE THORNTHWAITE.

Es uno de los métodos desarrollados para el cálculo de la ETP.

Es el que requiere menos información pero esto no implica que sea el menos fiable.

Basándose en experiencias realizadas con lisímetros, Thornthwaite determinó una expresión de cálculo en la que intervienen las temperaturas medias y la latitud de cada lugar.

Expresión: - Si  $T < 26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ :  $\text{ETP} = 16 \cdot f \cdot ((10 \cdot T) / I)^a$

- Si  $T > 26,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ :  $\text{ETP} = f \cdot (8,00356 \cdot T - 76,5928)$

Donde, ETP: evapotranspiración potencial en el mes “i” en mm.

T: temperatura media del mes “i” en grados centígrados.

I: índice de calor anual, cuyo valor es la suma de los doce valores mensuales.

$$i = (T / 5)^{1,514}$$

$$\alpha = 0,000000675 \cdot I^3 - 0,0000771 \cdot I^2 + 0,01792 \cdot I + 0,49239$$



f: duración media de la luz solar por comparación a un mes de 30 días y 12 horas de luz. (Fuente: Gómez. 2004)

	T(°C)	i <sub>i</sub>	$\alpha$	f(40°)	ETP <sub>i</sub> (mm/mes)	ETP <sub>i</sub> (mm/día)
<b>ENERO</b>	5,8	1,25	1.50631	0.84	11,49	0,38
<b>FEBRERO</b>	7,5	1,85		0.83	16,73	0,56
<b>MARZO</b>	10,1	2,90		1.03	32,50	1,08
<b>ABRIL</b>	11,8	3,67		1.11	44,27	1,47
<b>MAYO</b>	15,8	5,71		1.24	76,77	2,56
<b>JUNIO</b>	21,0	8,78		1.25	118,79	3,96
<b>JULIO</b>	24,9	11,37		1.27	156,00	5,20
<b>AGOSTO</b>	24,5	11,09		1.18	141,45	4,71
<b>SEPTIEMBRE</b>	20,5	8,47		1.04	95,31	3,18
<b>OCTUBRE</b>	14,6	5,07		0.96	52,77	1,76
<b>NOVIEMBRE</b>	9,5	2,64		0.83	23,88	0,80
<b>DICIEMBRE</b>	6,7	1,56		0.81	13,77	0,46
<b>ANUAL</b>	<b>14,4</b>	<b>64,36</b>			<b>783,74</b>	

Tabla nº4. Cálculo de la ETP. Elaboración propia. Abril 2012

Una vez calculada la ETP mensual podemos hacer un balance hídrico para saber cuáles son los meses de superávit y déficit de agua en el suelo:

	ETP <sub>i</sub> (mm/mes)	P (mm)	SUPERÁVIT	DÉFICIT
<b>ENERO</b>	11,49	40	28,51	
<b>FEBRERO</b>	16,73	36	19,27	
<b>MARZO</b>	32,50	26		6,5
<b>ABRIL</b>	44,27	48	3,73	
<b>MAYO</b>	76,77	54		22,77
<b>JUNIO</b>	118,79	28		90,79
<b>JULIO</b>	156,00	17		139,0
<b>AGOSTO</b>	141,45	14		127,45
<b>SEPTIEMBRE</b>	95,31	27		68,31
<b>OCTUBRE</b>	52,77	48		4,77
<b>NOVIEMBRE</b>	23,88	54	30,12	
<b>DICIEMBRE</b>	13,77	58	44,23	

Tabla nº5. Balance hídrico. Elaboración propia. Abril 2012

**Superávit: P-ETP:** siempre que sea positivo, en mm (>0,0).

**Déficit: P-ETP:** siempre que sea negativo, en mm (<0,0).

**ETP:** evapotranspiración potencial mensual.

**P:** Precipitación media mensual.



### 2.3. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE RIVAS-MARTINEZ.

El proceso operativo para la clasificación climática según Rivas-Martínez es el siguiente:

#### **a) Determinación de la región bioclimática:**

Península Ibérica e Islas Baleares: Regiones EUROSIBERIANA y MEDITERRÁNEA.

Para delimitar ambas, se utilizan los índices de Meditteraneidad.

$$Im1 = ETP_{JULIO} / P_{JULIO}$$

$$Im2 = (ETP_{JULIO} + ETP_{AGOSTO}) / (P_{JULIO} + P_{AGOSTO})$$

$$Im3 = (ETP_{JUNIO} + ETP_{JULIO} + ETP_{AGOSTO}) / (P_{JUNIO} + P_{JULIO} + P_{AGOSTO})$$

Así, si  $Im1 > 4,0$ ;  $Im2 > 3,5$ ;  $Im3 > 2,5$ : Región MEDITERRÁNEA.

Si no se cumple alguna de las tres condiciones anteriores: Región EUROSIBERIANA.

$$Im1 = 9,18 > 4,0$$

$$Im2 = 297,45 / 31 = 9,60 > 3,5 \longrightarrow \text{Región MEDITERRÁNEA.}$$

$$Im3 = 416,24 / 59 = 7,05 > 2,5$$

#### **b) Determinación del Piso Bioclimático:**

Se procede al cálculo del índice de termicidad.

$$It = (T + mMF + MMF) * 10 = (T + 2tf) * 10$$

De dónde:

T: Temperatura media anual en °C.

mMF: Media de las mínimas del mes más frío, en °C.

MMF: Media de las máximas del mes más frío, en °C.

tf: Temperatura media del mes más frío, en °C.

$$It = (14,4 + 1,4 + 10,1) * 10 = (14,4 + 2 * 5,8) * 10 = 259$$

$$It = 259 \longrightarrow \text{Piso Bioclimático: MESOMEDITERRÁNEO (210 < It < 350)}$$



GRADO DE HUMEDAD					
Región EUROSIBERIANA		Región MEDITERRÁNEA		Región MACARONÉSICA	
Ombroclima	Precip. en mm	Ombroclima	Precip. en mm	Ombroclima	Precip. en mm
Subhúmedo	$500 < PA < 900$	Árido	$PA < 200$	Árido	$PA < 200$
Húmedo	$900 < PA < 1.400$	Semiárido	$200 \leq PA < 350$	Semiárido	$200 < PA < 350$
Hiperhúmedo	$PA > 1.400$	Seco	$350 \leq PA < 600$	Seco	$350 < PA < 550$
		Subhúmedo	$600 \leq PA < 1.000$	Subhúmedo	$550 < PA < 850$
		Húmedo	$1.000 \leq PA < 1.600$	Húmedo	$PA > 850$
		Hiperhúmedo	$PA > 1.600$		

Tabla nº6. Pisos bioclimáticos. Gómez (2004).

c) **Grado de Humedad.** Se define de acuerdo con la precipitación anual: (449 milímetros)

Ombroclima: SECO.

PISOS BIOCLIMÁTICOS					
Región EUROSIBERIANA		Región MEDITERRÁNEA		Región MACARONÉSICA	
COLINO	$It > 180$	TERMOMEDITERRANEO	$It > 350$	INFRACANARIO	$It > 480$
MONTANO	$50 < It < 180$	MESOMEDITERRANEO	$210 < It < 350$	TERMOCANARIO	$340 < It < 480$
SUBALPINO	$-50 < It < 50$	SUPRAMEDITERRANEO	$60 < It < 210$	MESOCANARIO	$220 < It < 340$
ALPINO	$It < -50$	OROMEDITERRANEO	$-30 < It < 60$	SUPRACANARIO	$90 < It < 220$
		CROROMEDITERRANEO	$It < -30$	OROCANARIO	$It < 90$

Tabla nº7. Grado de Humedad. Gómez 2004.

### 3. CONDICIONANTES EDAFOLÓGICOS.

El suelo de la parcela está formado por tierra sobrante y escombros generados durante la construcción del Ensanche Sur, ya que se usó como solar de acopio durante el proceso de las obras, por lo que no es adecuado para la plantación directa, lo que hará necesario extender una capa de tierra vegetal para favorecer el asiento de las plantaciones. Esta tierra compensará el escaso contenido orgánico del solar objeto de actuación.

Se realizará un estudio del suelo de las zonas próximas al solar. Para dicho estudio no se disponen de datos directos, por lo que se remite a la información facilitada por la Dirección General de la Producción Agraria, del Ministerio de Agricultura, del año 1.981, de la cual extraemos los siguientes condicionantes:



Utilizando el sistema de clasificación de suelos del U.S.D.A, (United States Department of Agriculture) se trata de suelos del tipo **Alfisoles**, son suelos desarrollados, que presentan un horizonte de acumulación de arcilla iluviada (Argílico) que les caracteriza. Son suelos profundos y potencialmente ricos desde el punto de vista agrícola. A nivel de grupo se clasifican como Haploxeralfs

#### 4. AGUA DE RIEGO.

Para el riego se empleará agua del Canal de Isabel II, ya que la superficie a regar es menor de 3 hectáreas (según: [www.cyii.es](http://www.cyii.es), en el *Anexo I de "Normas del Canal de Isabel II para la implantación de parques públicos"*), siendo este agua de calidad óptima tanto para el riego como para el consumo humano como viene demostrándose desde su uso en la Comunidad de Madrid.

Se dispone de tres tomas de agua que se encuentran a lo largo de la Ronda de las Naciones. Para ver su localización exacta se remite al plano N° 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante.

#### 5. CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS.

La topografía actual del terreno se puede ver en el plano N°1: Situación actual.

Debido a que toda la parcela se encuentra a una cota elevada del resto de la zona y a la existencia de varios montículos repartidos por toda la superficie ha sido necesario el movimiento de tierras para poder adoptar la solución diseñada.

Para acceder a la parcela, rodeada por altos taludes, es condición necesaria la creación de numerosos accesos en rampa y escalera que salvarán el importante desnivel existente entre la Ronda de las Naciones y la parcela objeto del proyecto. Además, la fuerte pendiente en los taludes da lugar a un importante problema de erosión y hace necesaria la plantación en éstos con especies tapizantes que estabilicen el terreno.

En el Anejo IV: Topografía propuesta y diseño de rampas y escaleras, (Apartado 2: Topografía original) se muestra una descripción detallada de la topografía actual del terreno.





## 6. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS:

- **Relación de tablas:**

Tabla nº1. Datos de la estación. <a href="http://www.aemet.es">www.aemet.es</a> . Mayo 2012.....	pág 3
Tabla nº2. Cuadro resumen de variables meteorológicas año normal. <a href="http://www.aemet.es">www.aemet.es</a> . Mayo 2012.....	pág 4
Tabla nº3. Grupos de Asociaciones Climáticas. Gómez (2004).....	pág 6
Tabla nº4. Cálculo de la ETP. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 7
Tabla nº5. Balance hídrico. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 7
Tabla nº6. Pisos bioclimáticos. Gómez (2004).....	pág 9
Tabla nº7. Grado de Humedad. Gómez 2004.....	pág 9

- **Relación de figuras:**

Figura nº1. Diagrama de Walter-Lieth. Atlas Fitoclimático de España.....	pág 5
--	-------

**ANEJO III :**

**PROPUESTA**

**DE**

**AJARDINAMIENTO**



## ÍNDICE:

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS: .....	3
1.1. ALTERNATIVA 1: .....	3
1.2. ALTERNATIVA 2: .....	5
2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS: .....	7
2.1. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA 1: .....	7
2.2. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA 2: .....	8
3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA: .....	9
4. DESCRIPCIÓN DE USOS: .....	9
4.1. ZONA A: .....	9
4.2. ZONA B: .....	10
5. RELACIÓN DE FIGURAS: .....	11



## 1. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS:

Una vez estudiadas las necesidades de la población, las actividades que se pueden desarrollar, los usos demandados por la sociedad y los condicionantes que han dado lugar a la idea de generación de este anteproyecto, se exponen dos posibles alternativas y la justificación de la alternativa finalmente elegida.

### 1.1. ALTERNATIVA 1:

En esta alternativa se ha optado por fomentar el descanso y el recreo en varias zonas estanciales y miradores, la diversión de los más pequeños en dos parques infantiles y el uso y disfrute del parque para las personas con mascotas ya que existe una zona destinada a éstas.

Lo más importante del parque es la posibilidad de practicar un deporte que cuenta con muchos adeptos pero con pocas instalaciones en la zona, como es el bicicross, ya que prácticamente la mitad de la superficie del parque está destinada a la pista de bicicross.

Se remite a la figura nº1 donde se puede observar la vista en planta de esta alternativa, con las diferentes áreas y sus usos.

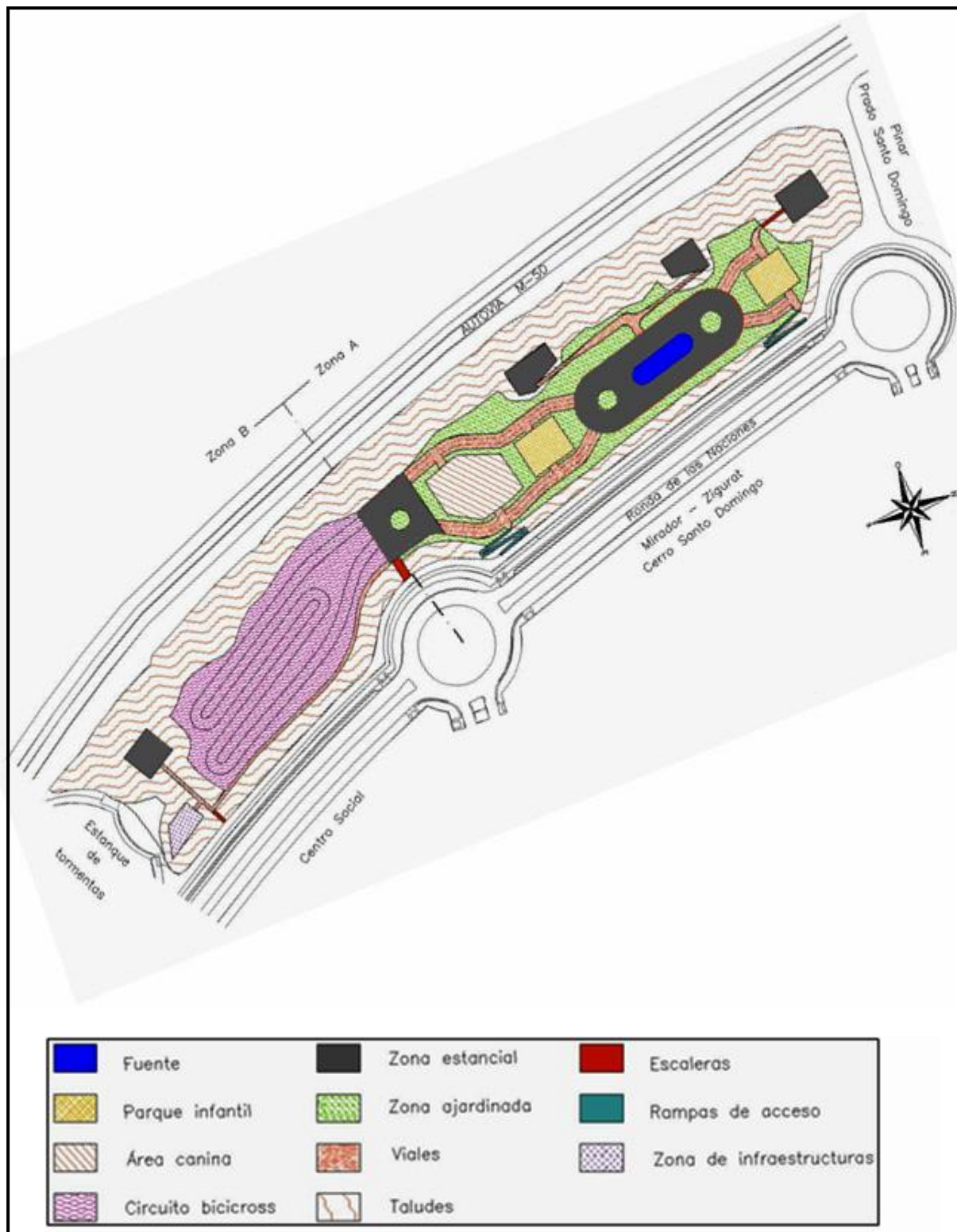


Figura nº1. Propuesta de ajardinamiento de la Alternativa 1. Elaboración propia. Septiembre 2011.



A continuación se detallan los elementos de los que consta esta alternativa:

Se ha optado por realizar una zona A con una gran área estancial donde se construirá una fuente y dos rotondas de rosaledas a cada lado. Bordeando el área se pondrán bancos y se plantará una alineación de castaños de indias para dar sombra. En los extremos de esta área se construirán dos parques infantiles donde se pondrán diversos columpios. Bordeando los dos parques infantiles se plantarán setos para delimitar este espacio del resto del parque.

Se construirán tres áreas estanciales en las zonas elevadas del parque. A dos de estas áreas se accederá mediante una rampa. El acceso a la otra área será a través de una escalera. En estas áreas se pondrán mesas de picnic y de ajedrez. Se plantará arbolado para dar sombra y setos bordeándolas para aislarlas de la autovía M-50.

La zona A también cuenta con un área canina donde se pondrán bancos, árboles para dar sombra y setos que la aislen del resto del parque evitando así las vistas y los malos olores de los excrementos.

En la línea de separación de las dos zonas del parque se sitúa un área estancial donde se construirá una rotonda con palmeras. Se pondrán bancos al rededor de la rotonda y en uno de los extremos se colocará un soporte para estacionar bicicletas. Esta área da acceso al circuito de bicicross que se describe a continuación.

El circuito de bicicross se encuentra en la zona B y ocupará aproximadamente un tercio de la superficie del parque. En este circuito los más jóvenes de la zona podrán acceder con sus bicicletas y practicar bicicross. Estará formado por una rampa de salida de 2 metros, varios cambios de rasante y tres curvas pronunciadas que comprenden los 300 metros lineales de zona de rodadura. La superficie irá dotada de una capa de rodadura de zahorra de 8 centímetros de grosor.

En la zona más al sur, pasando el circuito de bicicross, se construirá un mirador desde el que se podrá observar todo el parque y al que se accederá, desde la Ronda de las Naciones, por unas escaleras. Estas escaleras, a su vez, dan acceso a la zona del parque destinada a las infraestructuras y a un paseo que transcurre paralelo al circuito.

## **1.2. ALTERNATIVA 2:**

En esta alternativa se diseña un parque para un amplio rango de edades, donde se facilitan los accesos para personas mayores y con minusvalía, se fomenta la práctica de deporte tanto en personas de avanzada edad como en niños y personas jóvenes con la creación de un circuito de footing, un área de gimnasia y una pista de patinaje. Además hay zonas para el descanso a la sombra, zonas estanciales, miradores, grandes viales arbolados que invitan al paseo y un área específica para mascotas.

Se remite a la figura nº2 para ver los detalles de esta alternativa, las zonas con las que cuenta y sus diferentes usos:

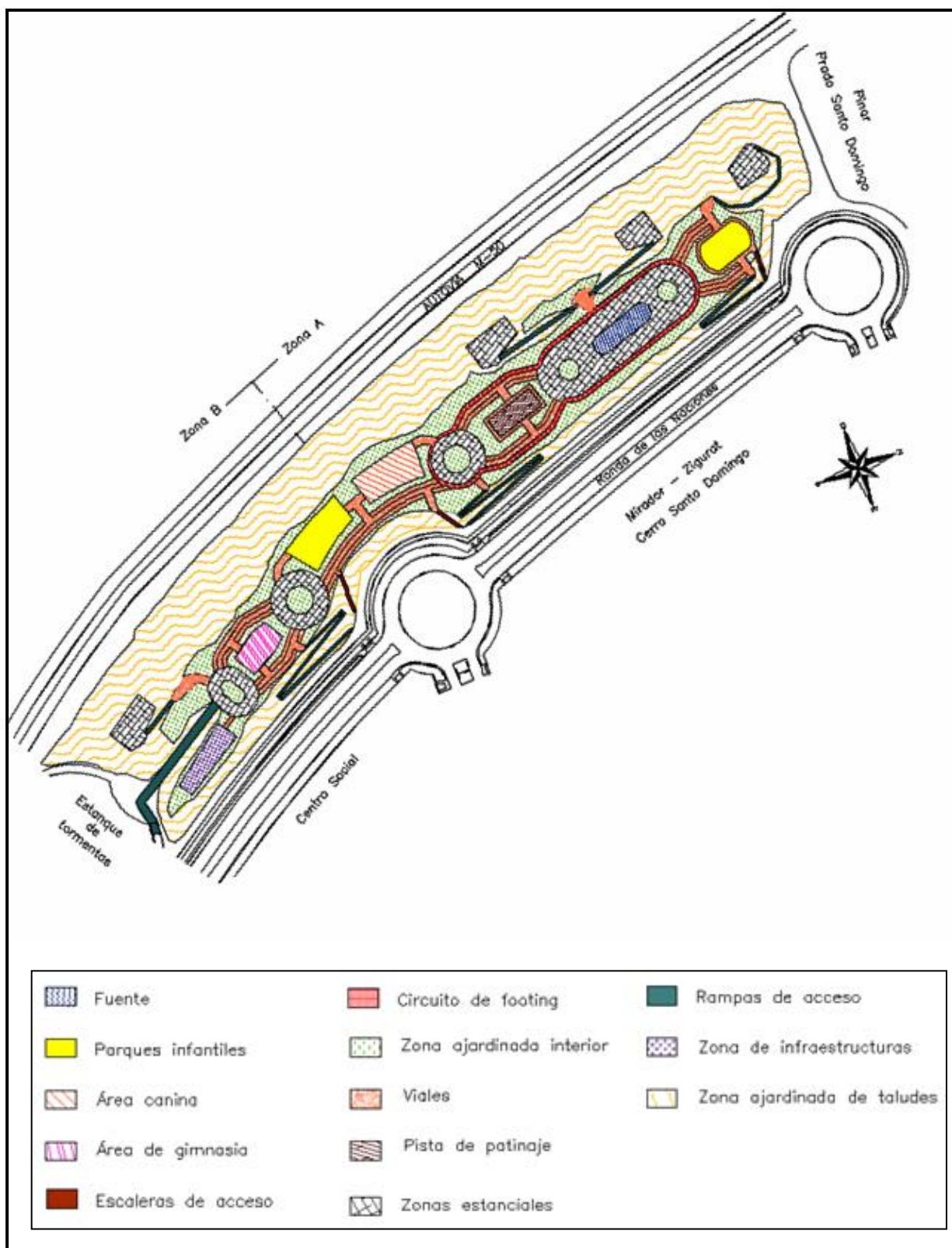


Figura nº2. Propuesta de ajardinamiento de la Alternativa 2. Elaboración propia. Septiembre 2011.





A continuación se detallan los elementos de los que consta esta alternativa:

En la Zona A se respeta el área estancial principal de la alternativa 1. Además, cuenta con un parque infantil, una pista de patinaje y un área canina rodeadas por un circuito de footing.

Bordeando las distintas áreas del parque se plantarán setos para delimitar el espacio y a lo largo de los paseos se pondrán alineaciones de árboles para dar sombra y aportar colorido en las diferentes estaciones del año.

En esta alternativa se han respetado las áreas estanciales que están a mayor cota. El acceso a todas estas áreas será a través de una rampa.

El acceso al parque será a través de tres rampas y tres escaleras situadas frente a los pasos de cebra que existen en la Ronda de las Naciones y una última rampa, de 5 metros de ancho, en el extremo sur del parque que facilitará el acceso de vehículos o maquinaria al parque. De este modo, todas las personas, tendrán la opción de poder acceder mediante rampa o escalera independientemente de la zona de la que vengan.

En la Zona B se encuentra otro parque infantil y un circuito de gimnasia para personas mayores. Separados, ambos, por una rotonda que se usará como zona estancial donde se pondrán bancos y árboles bordeándola para aportar sombra.

Junto a la rampa de acceso sur se localiza la zona destinada a las infraestructuras del parque que conecta con otra rotonda. Bordeando la zona de infraestructuras se pondrán setos para ocultar las feas vistas.

## **2. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS:**

### **2.1. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA 1:**

Las ventajas de esta alternativa son:

- El volumen de tierra de desmonte es menor ya que mucha de la tierra que extraemos para construir la zona A se necesitará para la construcción del circuito de bicicross.
- El circuito de bicicross dará la opción a los jóvenes de la zona de practicar un deporte diferente y del que no existen instalaciones en el municipio.

Algunos de los inconvenientes:

- Uno de los accesos del parque queda limitado para las personas con minusvalía ya que solo se puede acceder mediante una escalera, lo mismo ocurre con el acceso a una de las áreas estanciales.





- Los accesos al parque que cuentan con una rampa no tienen un acceso por escalera, obligando a todas las personas a recorrer largas distancias en rampa para poder acceder al parque.
- Los parques infantiles son de menor tamaño que en la alternativa 2.
- Uno de los pasos de cebra de la Ronda de las Naciones no cuenta con un acceso al parque, lo que obligará a los usuarios que crucen por este paso de cebra a recorrer una larga distancia para poder acceder a él.
- No hay ningún acceso para maquinaria y vehículos lo que dificultará mucho las labores de mantenimiento del parque e incluso lo hará inseguro al no poder entrar vehículos de emergencia o de seguridad ciudadana.

## **2.2. EVALUACIÓN DE LA ALTERNATIVA 2:**

Algunas de las ventajas de esta alternativa son:

- Tiene una mayor superficie a ajardinar y mayor longitud de viales lo que hace que los paseos no sean monótonos y discurren al rededor de hermosos jardines.
- Hay un acceso para vehículos.
- Se han tenido en cuenta los pasos de cebra de la Ronda de las Naciones para construir los accesos al parque.
- Todos los accesos dan la opción a los usuarios de poder usar una rampa o escaleras para acceder.
- La oferta de usos dentro del parque es más variada y los espacios están destinados para uso y disfrute de una población de todas las edades.
- Se ha construido un pequeño talud de 1 metro de altura en el límite oeste del parque. En su parte más alta se plantarán especies arbustivas, actuando como una pantalla de aislamiento visual y acústico contra los efectos que causa la autovía M-50 que discurre paralela al parque.

Los inconvenientes de esta alternativa son:

- La cantidad de tierra sobrante del movimiento de tierras es mayor.
- El diseño, plantación y riego son más complicados al haber una mayor superficie a ajardinar.



### 3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA:

La alternativa elegida es la Alternativa 2, ya que muestra una mayor oferta de usos para todas las edades.

Al haber mayor superficie y una longitud de caminos mayor será más atractivo para los usuarios de la zona que podrán pasear por todo el parque observando los jardines con las distintas floraciones y coloraciones otoñales.

Se fomenta la práctica de deporte para todas las edades ya que consta de un circuito de gimnasia para las personas mayores y una pista de patinaje y un circuito de footing para las personas más jóvenes.

Además, el circuito de footing es algo muy demandado por los habitantes de la zona ya que es una práctica muy común en estas zonas de nueva construcción del municipio.

En el plano N° 2: Zonificación de usos, se puede observar con detalle las diferentes zonas propuestas para esta alternativa.

### 4. DESCRIPCIÓN DE USOS:

#### 4.1. ZONA A:

Se han respetado cuatro de los montículos de tierra originales para construir áreas estanciales. Estas cuatro zonas al estar en los puntos más elevados del parque actúan a su vez como miradores. Desde ellas se puede observar todo el parque y el barrio del Ensanche Sur. En el lateral por el que transcurre la autovía M-50 se plantarán setos de *Photinia x fraseri* que aislarán visual y acústicamente de la autovía. El acceso a estas áreas estanciales será mediante rampas para que no suponga un factor limitante a personas mayores o con minusvalías.

Las cuatro áreas estanciales representan una superficie de 1.617,32 m<sup>2</sup>.

En la parte más al norte del parque se localiza el parque infantil (1) donde se pondrán columpios para niños de 2 a 5 años y bancos para que los responsables puedan descansar mientras los niños se divierten. Se asentará sobre arena de río con un espesor adecuado para amortiguar las posibles caídas de los niños. Se cuidará la limpieza diaria del terreno. Este parque tiene una superficie de 555,66 m<sup>2</sup>.

El área estancial (E) es la parte principal de la Zona A, se localiza en el centro de la zona y actúa como conexión entre los diferentes espacios, áreas estanciales, parque infantil y pista de patinaje. Será un lugar de reunión, con una gran fuente y dos rotondas ajardinadas donde poder sentarse o pasear. Su superficie es de 3.261,77 m<sup>2</sup>.

La pista de patinaje se encuentra junto al área principal (E), en ella se colocarán bancos para el descanso de los usuarios y una fuente de agua potable. La superficie de esta zona es de 560,59 m<sup>2</sup>.



Junto a la pista de patinaje se encuentra el área estancial (F). Es una de las tres rotondas ajardinadas que tiene el parque. Actúan como áreas estanciales y son los cruces de caminos que transcurren rodeando las diferentes áreas del parque. La superficie de estas tres rotondas es de 2.307,75 m<sup>2</sup>.

Los caminos principales que transcurren a lo largo del parque se encuentran bordeando a las distintas zonas y no son zonas de paso obligado, es decir, para acceder al área estancial principal no es necesario pasar antes por la zona infantil. Esto facilitará el paseo por el parque, que no se verá interrumpido por los juegos de los niños o por patinadores despistados.

El área canina se encuentra en el límite de la Zona A y colindante con el área estancial (F). Su superficie es de 766,38 m<sup>2</sup>. Se trata de un área canina de amplio espacio para facilitar el juego de los perros que podrán correr libremente.

#### **4.2. ZONA B:**

La Zona B comienza con el parque infantil (2). Destinado a niños de edades comprendidas entre los 5 y los 12 años. De este modo, las dos zonas infantiles del parque darán servicio a niños con un amplio rango de edades. La superficie de esta zona es de 784,4 m<sup>2</sup>.

El área de gimnasia para personas mayores está ubicada entre dos áreas estanciales, lo que hace que sea una zona más tranquila y propicia para el descanso y el paseo. Además, se encuentra cercana a la rampa de acceso sur que es de una mayor anchura y menor longitud que el resto de las rampas de acceso, facilitando así el acceso de las personas mayores a esta zona. Su superficie es de 434,54 m<sup>2</sup>.

La zona de infraestructuras se localiza en el extremo más al sureste del parque. Ubicada estratégicamente para pasar desapercibida. Se encuentra en un lateral y a una mayor cota que la rampa de acceso sur lo que la hace poco visible para los vecinos que paseen por esta zona del parque.

Su superficie es de 484,71 m<sup>2</sup>.

Todas las superficies se han medido mediante Autocad.



## 5. RELACIÓN DE FIGURAS:

- **Relación de figuras:**

Figura nº1. Propuesta de ajardinamiento de la Alternativa 1. Elaboración propia. Septiembre 2011.....	pág 4
Figura nº2. Propuesta de ajardinamiento de la Alternativa 2. Elaboración propia Septiembre 2011.....	pág 6

**ANEJO IV :**

**TOPOGRAFÍA PROPUESTA**

**Y**

**DISEÑO**

**DE**

**RAMPAS Y ESCALERAS.**



## ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. TOPOGRAFÍA ORIGINAL:	3
3. TOPOGRAFÍA PROPUESTA:	4
4. MOVIMIENTO DE TIERRAS:	6
5. RAMPAS Y ESCALERAS:	6
5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS RAMPAS:	7
5.1.1. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL A:	7
5.1.2. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL B:	8
5.1.3. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL C:	8
5.1.4. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL D:	9
5.1.5. RAMPA DE ACCESO SUR:	9
5.1.6. RAMPA DE ACCESO 1:	10
5.1.7. RAMPA DE ACCESO 2:	10
5.1.8. RAMPA DE ACCESO 3:	11
5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALERAS:	12
5.2.1. ESCALERA DE ACCESO 1:	14
5.2.2. ESCALERA DE ACCESO 2:	15
5.2.3. ESCALERA DE ACCESO 3:	15
6. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:	17



## 1. INTRODUCCIÓN:

Se llevará a cabo un movimiento de tierras que tendrá por objeto adecuar el terreno a la solución diseñada.

El uso anterior del solar ha condicionado mucho su topografía actual.

Se trata de un solar destinado al acopio de escombros generados durante la construcción del barrio del Ensanche Sur. Esto hace que el solar se encuentre a una mayor cota que el resto de la zona y su superficie sea muy irregular. Presenta varios montículos de tierra de unos 3 metros de altura.

## 2. TOPOGRAFÍA ORIGINAL:

Para ver la topografía original se remite al plano N° 1: Situación actual.

El límite del solar de orientación oeste, colindante con la M-50, presenta unos taludes de 7 metros de elevación y una pendiente media del 27%. El límite con orientación este se encuentra a unos 4 metros de elevación sobre el nivel de la Ronda de las Naciones que transcurre paralelo a él y la pendiente media en estos taludes es del 54%.

Su superficie presenta 19 montículos de tierra de unos 600 m<sup>2</sup> de superficie media.

La pendiente del terreno, descendiente en dirección sur, es del 1%

El punto de mayor cota es de 685,1 metros al norte del solar y el de menor cota de 670,9 metros en su extremo más al sur.

A continuación se muestran las fotografías de los taludes exteriores del solar:



Foto n°1. Taludes al oeste del solar. Mayo 2011





Foto nº 2. Taludes al este del solar, paralelos a la Ronda de las Naciones. Mayo 2011



Foto nº3. Superficie del solar con montículos. Mayo 2011

### 3. TOPOGRAFÍA PROPUESTA:

Para ver la topografía propuesta se remite al plano N° 3: Topografía propuesta y localización de rampas y escaleras.

Debido a la elevación de la superficie del solar se construirán rampas y escaleras que den acceso a la parcela.

Será necesario redistribuir varios montículos de tierra para poder adoptar la solución diseñada.

Se remite a la figura nº1 donde se muestran los montículos del terreno original numerados:

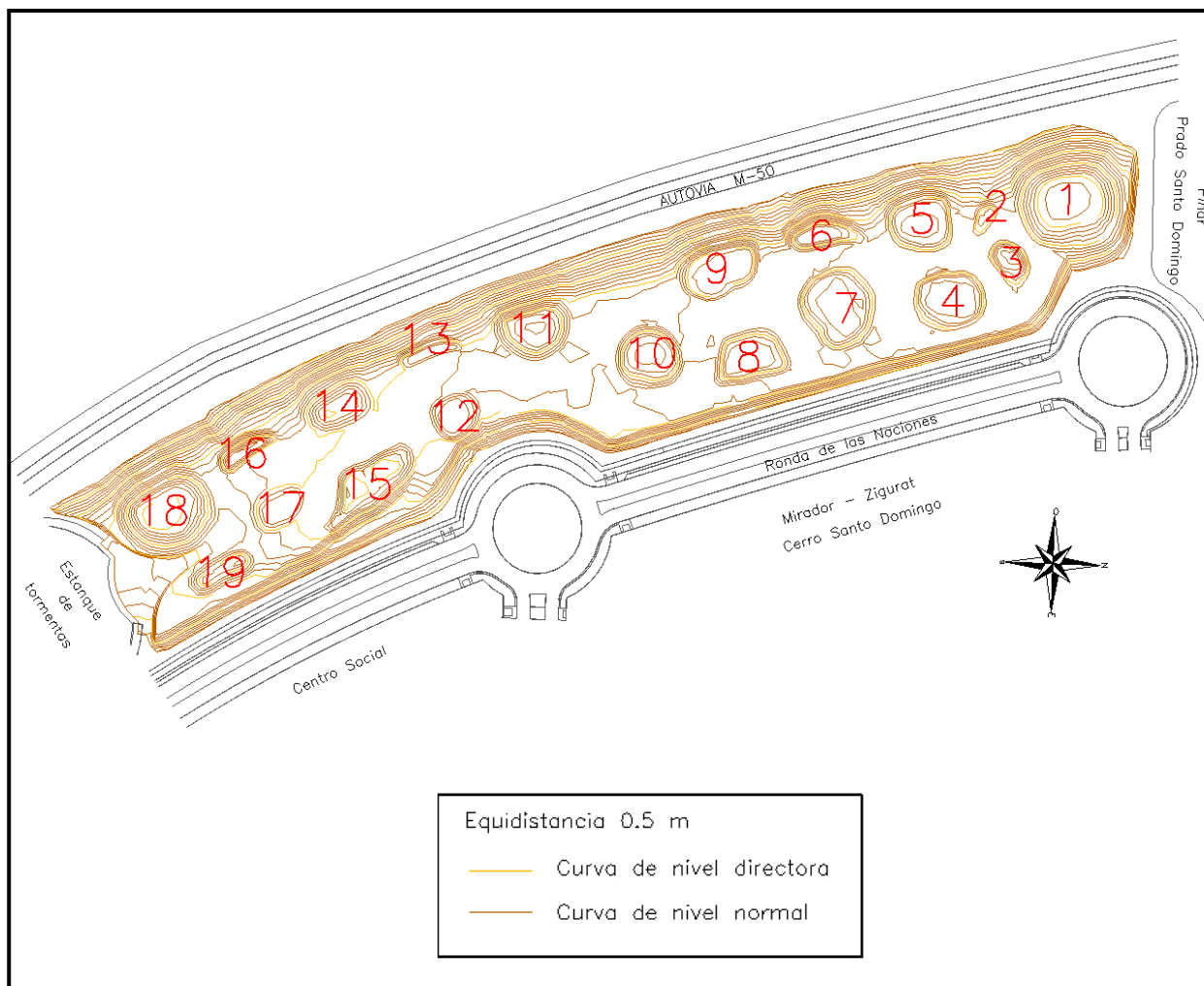


Figura nº1. Montículos de la superficie del solar. Elaboración propia. Mayo 2012

Se respetarán seis de los montículos originales, (los del número: 1, 5, 6, 9, 14 y 18). Cuatro de ellos se usarán como áreas estanciales desde las que se podrá ver todo el parque: el localizado más al sur, el montículo que se encuentra más al norte y dos de los que se localizan en el límite oeste del parque, (montículos con el número: 1, 5, 9 y 18). En ellos se realizará una pequeña explanación con una pendiente media del 1%, descendiente hacia el exterior del parque para facilitar el drenaje y la evacuación del agua por el talud exterior.

Los otros dos montículos (el 6 y el 14) en el lateral oeste del parque, se dejarán formando parte del talud de aislamiento acústico y visual que se levantará y el cual se menciona más adelante.

Para adaptar el terreno actual a la topografía propuesta se ha trabajado con el programa MDT v4.0. (Modelo Digital del Terreno). La topografía original constaba de 1.588 puntos topográficos. El procedimiento de trabajo ha sido: primero, eliminar los montículos que no son necesarios para el diseño del parque, dejarlos con una topografía de ligera pendiente descendiente hacia el sur y adecuada a la solución diseñada. Posteriormente se crearon, sobre esa superficie, las rampas y escaleras necesarias para acceder al parque.



Por otro lado, se ha creado un pequeño talud de un metro de altura, a lo largo del límite oeste del parque. Este talud servirá, junto con plantaciones de arbustivas en su parte más alta, como barrera acústica y visual, aislando al parque de la autovía M-50 que transcurre paralela a él.

La topografía final sobre la que se hará el diseño del parque consta de 3.520 puntos topográficos.

La pendiente final del terreno, descendiente hacia el sur, será de: 0,6%

El punto de mayor cota en el solar es de 685,9 metros en su límite situado más al norte y el de menor cota de 670,874 metros en su límite más al sur.

#### 4. MOVIMIENTO DE TIERRAS:

Los volúmenes de desmonte y terraplén se han calculado mediante MDT v 4.0 (Modelo Digital del Terreno). El procedimiento a seguir para los cálculos ha sido la creación de una malla del terreno original y otra del terreno modificado. El programa crea una malla a partir de una superficie, en este caso, la superficie es la triangulación de los puntos topográficos del terreno, primero del terreno original y posteriormente del terreno modificado.

Por último, se superponen ambas mallas y el programa calcula, mediante esa superposición, el volumen final de desmonte y terraplén.

Los datos obtenidos se muestran en la tabla 1.

	Volúmenes (m <sup>3</sup> )
Volumen Desmonte	16.241,795
Volumen Terraplén	8.525,811
Diferencia	7.715,984

Tabla nº1. Volúmenes de tierra .Elaboración propia. Marzo 2012.

Los 7.715,984 m<sup>3</sup> de tierra sobrante incluyen también las tierras que se extraerán en el cajeadado de las rampas y las escaleras y serán, finalmente, transportados a vertedero.

#### 5. RAMPAS Y ESCALERAS:

Como se ha visto en el apartado anterior, al ser una parcela destinada al acopio de escombros, el solar se encuentra a una cota mayor que el resto de la zona. Por lo que, para poder acceder al parque y a las áreas estanciales con mayor cota que el resto del parque, se construirán un total de 8 rampas y 3 escaleras. Cuatro de las rampas darán acceso a las áreas estanciales. El resto de las rampas y las tres escaleras se localizan en varios puntos perimetrales del parque para poder acceder al mismo.



## 5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS RAMPAS:

Se construirán un total de 8 rampas que se encuentran localizadas en todos los accesos al parque y a las áreas estanciales de mayor cota.

Para ver la localización de las rampas se remite al Plano N° 3: Topografía propuesta y localización de rampas y escaleras.

Las rampas sirven para salvar desniveles, son más cómodas y no suponen una barrera arquitectónica, si cumplen determinados requisitos.

Tienen una pendiente de uso limitada al 8 % en espacios públicos, recomendable del 6 %. La NTJ01A (Norma Técnica en Jardinería y Paisajismo) fija los siguientes parámetros:

- Tramos de menos de 3 metros. de longitud: 12% de pendiente máxima, recomendable 10%.
- Tramos de entre 3 y 10 metros. de longitud: 10% de pendiente máxima, recomendable 8%.
- Tramos de entre 10 y 20 metros. de longitud: 8% de pendiente máxima, recomendable 6%.

Los descansillos tendrán una longitud mínima de 1,50 metros. en la dirección de la circulación, siendo necesario disponer descansillos horizontales iguales al anterior en todos los comienzos y finales de rampas.

Para ver el diseño y perfil longitudinal de las rampas y escaleras se remite al plano N° 4: Perfiles longitudinales.

Se construirán en hormigón impreso por ser un material antideslizante y resistente a las inclemencias meteorológicas y a la erosión.

Se pondrán barandillas de protección, ya que son obligadas cuando la altura de caída en cada tramo es igual o mayor a un metro.

Todas las rampas llevan, en el lateral hacia donde desciende la pendiente transversal, una cuneta para recoger y transportar las aguas pluviales y evitar así el encharcamiento.

El perfil transversal tipo de las rampas se puede observar en el Plano N° 20: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de las rampas.

### 5.1.1. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL A:

Esta rampa da acceso, desde el parque, al área estancial A. Está formada por cinco descansillos con una pendiente transversal del 1,5% y seis tramos de 10 metros de longitud, con una pendiente transversal de 1,5% y una longitudinal del 5%. En el inicio y el final de la rampa se construirán dos descansillos de 1,5 x 1,5 metros de dimensiones. El ancho de la rampa es de 1,5 metros.



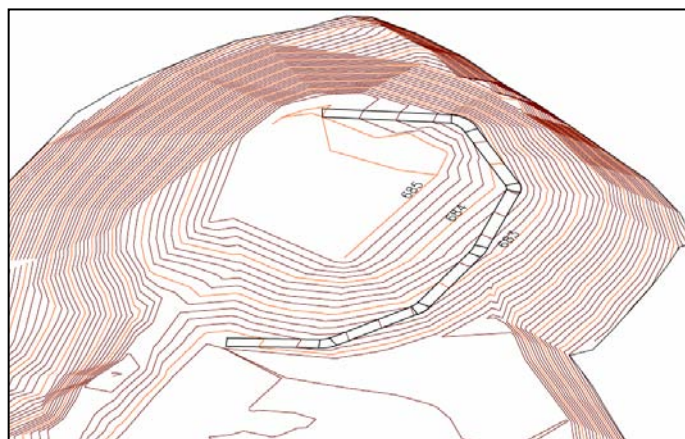


Figura nº2. Representación rampa área estancial A. Elaboración propia. Abril 2012.

### 5.1.2. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL B:

Esta rampa dará acceso al área estancial B. Se trata de una rampa con un único tramo y dos descansillos, uno al inicio y otro al final de la rampa. El tramo tiene una pendiente longitudinal de 4,5% y una pendiente transversal del 1,5 %. Los dos descansillos tienen unas dimensiones de 2 x 2 metros y una pendiente transversal del 1,5%.

Al salvar un desnivel de 2,1 metros se hace necesaria la colocación de una barandilla de protección.

El ancho de la rampa es de 2 metros.

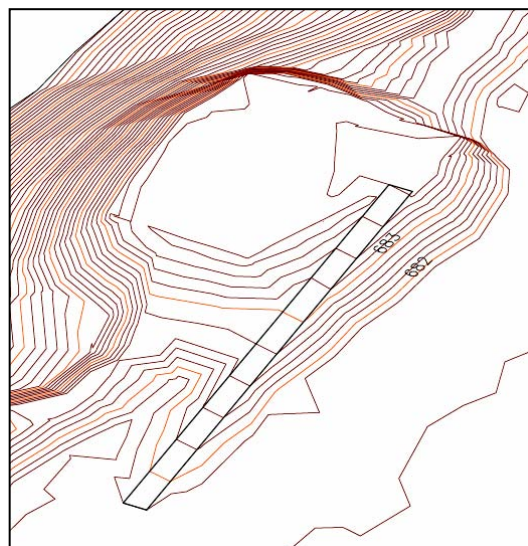


Figura nº3. Representación rampa área estancial B. Elaboración propia. Abril 2012.

### 5.1.3. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL C:

Esta rampa dará acceso al área estancial C. Está formada por un único tramo y dos descansillos que presentan una pendiente transversal del 1,5%.

La pendiente longitudinal del tramo es de 2,41%.

Los descansillos tienen unas dimensiones de 2 x 2 metros.

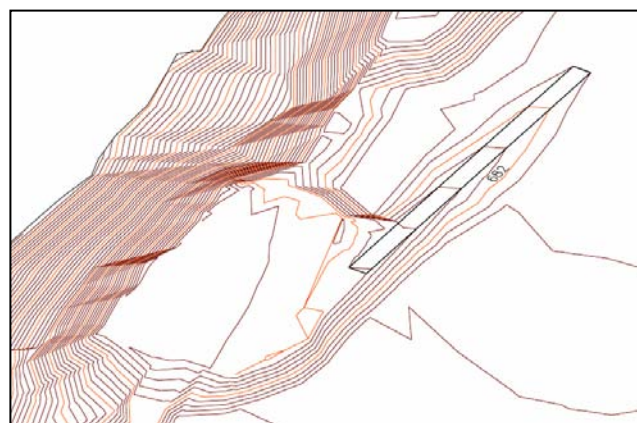


Figura nº4. Representación rampa área estancial C. Elaboración propia. Abril 2012.



Puesto que el desnivel a salvar en esta rampa es de 1,3 metros, también es condición necesaria la colocación de una barandilla de protección.

#### 5.1.4. RAMPA DEL ÁREA ESTANCIAL D:

La rampa se usará para acceder al área estancial D. Consta de un tramo con una rampa del 2,16% de pendiente longitudinal y dos descansillos de 2 metros de ancho y 2 de largo. Todo el conjunto de la rampa presenta una pendiente transversal del 1,5% y un ancho de 2 metros.

El desnivel a salvar en esta rampa es de 0,5 metros por lo que no es necesaria la colocación de una barandilla de protección.



Figura nº5. Representación rampa área estancial D y rampa de acceso Sur. Elaboración propia. Abril 2012.

#### 5.1.5. RAMPA DE ACCESO SUR:

Esta rampa se usará como acceso para vehículos o maquinaria de mantenimiento. Se trata de una rampa de 5 metros de ancho. Está formada por un tramo de 71 metros y un descansillo que une la rampa a un camino ya existente que bordea el estanque de tormentas y conecta con la Ronda de las Naciones. (Ver foto nº 4).

La pendiente longitudinal del camino es del 5 % y tiene 5 metros de ancho.

Al tener un buen acceso desde la Ronda de las Naciones, no habrá que realizar ninguna modificación del camino existente, ya que la maquinaria o vehículos que tengan que acceder al parque podrán entrar desde la Ronda de las Naciones y subir por el camino hasta llegar a la rampa que da acceso al parque.

La pendiente longitudinal de la rampa es de un 4% y la pendiente transversal es de 1,5 %.



Foto nº4. Camino existente. Abril 2012.



Los taludes, a ambos lados de la rampa, son de desmorte por lo que no será necesaria la colocación de una barandilla de protección ya que no hay peligro de caída.

#### 5.1.6. RAMPA DE ACCESO 1:

Esta rampa da acceso desde la Ronda de las Naciones a la zona norte del parque.

Esta formada por dos tramos. Ambos tienen una pendiente longitudinal de 4,2% y están separados por un descansillo de 3,7 metros de longitud y 1,5 metros de ancho.

En el inicio y final de la rampa se ha construido un descansillo de 1,5 metros de ancho y 1,5 metros de largo.

Toda la rampa presenta una pendiente transversal de 1,5%. y una anchura de 1,5 metros.

El desnivel a salvar por la rampa es de 3,4 metros y de 1,7 metros cada tramo por lo que será necesaria la colocación de una barandilla de seguridad para evitar caídas. Esta barandilla de seguridad irá colocada en el lateral de la rampa del talud de terraplén.

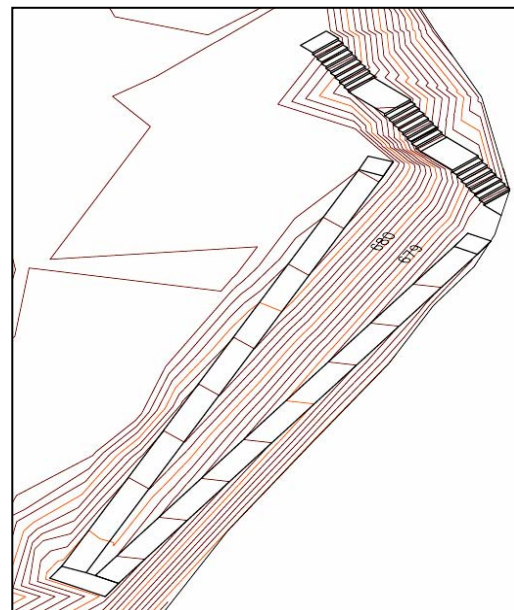


Figura nº6. Representación rampa de acceso 1 y escalera de acceso 1. Elaboración propia. Abril 2012.

#### 5.1.7. RAMPA DE ACCESO 2:

Esta rampa da acceso desde la Ronda de las Naciones a la zona central del parque. Está formada por tres tramos. El primer tramo en sentido descendente presenta una pendiente longitudinal de 2,96 %, el segundo y tercer tramo tienen una pendiente longitudinal de 3,96%.

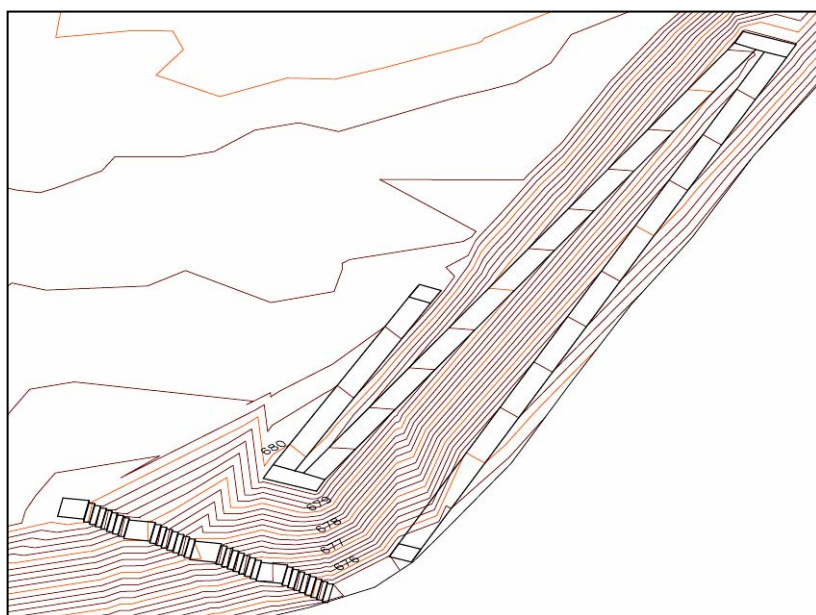


Figura nº7. Representación rampa de acceso 2 y escalera de acceso 2. Elaboración propia. Abril 2012





La pendiente transversal es de 1,5% en toda la rampa y la anchura de 1,5 metros.

Los tramos están separados por dos descansillos de 3,7 metros de longitud y 1,5 metros de ancho.

El desnivel a salvar en el primer tramo en sentido descendente es de 0,57 metros por lo que, al ser menor de un metro de altura, no será necesaria una barandilla de protección. En los dos tramos restantes, el desnivel a salvar es de 2,19 metros, por lo que se colocará la barandilla de protección en los laterales del talud de terraplén.

#### 5.1.8. RAMPA DE ACCESO 3:

Esta rampa da acceso desde la Ronda de las Naciones a la zona sureste del parque. Es una rampa formada por tres tramos.

El desnivel del tercer tramo en sentido descendente es de 2,2 metros, el del segundo tramo es de 2,39 metros y en el primer tramo encontramos un desnivel de 1,11 metros por lo que será necesaria la colocación de una barandilla de protección a lo largo de toda la rampa, en los laterales del talud de terraplén.

La pendiente longitudinal de la rampa, en los tres tramos, es del 4% . La pendiente transversal es del 1,5% y la anchura de 1,5 metros.

Los tres tramos están separados por dos descansillos de 3,6 metros de longitud y 1,5 metros de anchura.



Figura nº8. Representación rampa de acceso3 y escalera de acceso 3. Elaboración propia. Abril 2012.



A continuación se muestra una tabla resumen con las características de las rampas:

RAMPAS	LOCALIZACIÓN	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
			ANCHO DE LA RAMPA (m)	DESCANSILLOS		TRAMOS			
				Nº DE DESCANSILLOS	PTE TRANSV (%)	Nº DE TRAMOS	LONGITUD POR TRAMO (m)	PTE LONGIT(%)	PTE TRANSV (%)
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL A</b>	Norte de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial A	1,5	7	1,5	6	Tramos en sentido ascendente de 10, excepto el último tramo de 12,34	5	1,5
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL B</b>	Noroeste de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial B	2	2	1,5	1	46,28	4,5	1,5
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL C</b>	Oeste de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial C	2	2	1,5	1	53,96	2,4	1,5
<b>RAMPA ÁREA ESTANCIAL D</b>	Suroeste de la parcela	Acceso desde el parque al área estancial D	2	2	1,5	1	23	2,17	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO SUR</b>	Sur de la parcela	Acceso de vehículos al parque	5	1	1,5	1	70,73	4,1	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO 1</b>	Noreste de la parcela	Acceso al parque	1,5	3	1,5	2	40	4,2	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO 2</b>	Este de la parcela	Acceso al parque	1,5	4	1,5	3	Primer tramo en sentido descendente: 19,2; segundo tramo: 56,1; tercer tramo: 54,6	Primer tramo en sentido descendente: 2,96; segundo tramo: 3,86 y tercer tramo: 3,96	1,5
<b>RAMPA DE ACCESO 3</b>	Este de la parcela	Acceso al parque	1,5	4	1,5	3	Primer tramo en sentido descendente: 29,2; segundo tramo: 59,6 y tercer tramo 54,7	4	1,5

Tabla nº2. Características de las rampas. Elaboración propia. Mayo 2012.

## 5.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESCALERAS:

Las escaleras, al igual que las rampas, sirven para dar acceso al parque. Dan una segunda opción al usuario que quiera acceder de una forma más rápida.

Se han diseñado un total de 3 escaleras. El diseño de éstas y sus vistas en alzado, planta y perfil se pueden ver en el Plano Nº 5: Representación en isométrico de la escalera de acceso 1, Representación en isométrico de la escalera de acceso 2 y Representación en isométrico de la escalera de acceso 3.



Para ver la localización de las escaleras se remite al Plano N° 3: Topografía propuesta y localización de rampas y escaleras.

En la siguiente figura se pueden ver las distintas partes de una escalera a las que se hacen referencia a continuación:

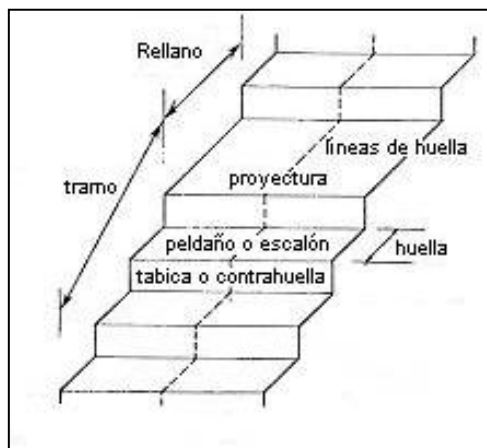


Figura nº9. Representación de las partes de una escalera.  
www.siafa.com. Marzo 2012.

Las características en el desarrollo de las escaleras de parques y jardines son:

**Contra huella o tabica:** entre 12 y 16 centímetros, mejor no pasar de 15 centímetros. La NTJ01A recomienda 14 centímetros con un máximo de 16 centímetros.

La altura de la tabica decrecerá a medida que aumenta el número de peldaños del tramo, pero no debe ser inferior a 12 centímetros pues por debajo de esta altura el escalón se percibe mal y se favorecen los tropiezos, también se aumenta la confianza y el peligro de caída.

**Huella:** Entre 30 y 40 centímetros debiendo guardar relación con la altura de la tabica para que sea cómodo el tránsito por la escalera. La fórmula que asegura un tránsito cómodo es la siguiente:

$$2 \text{ tabicas} + 1 \text{ huella} = 64 \text{ cm}$$

**Tramos:** mínimo de 3 peldaños en cualquier caso, incluso en escaleras de un solo tramo, necesario para manifestar desnivel y no provocar confusión.

Máximo de 13 peldaños con un óptimo de 7 en cada tramo siempre referido a una altura de tabica entre 12 y 15 centímetros descendiendo a medida que aumenta la altura de la tabica.

**Rellanos:** divide la escalera en tramos. Algunas consideraciones para los rellanos son:

La longitud del rellano será de  $n \text{ pasos} + 1 \text{ huella}$ , siendo recomendable:  $2n \text{ pasos} + 1 \text{ huella}$ , especialmente en escaleras de más de cuatro rellanos.



Siendo  $n$  la longitud de un paso normal  $= (2t + h)$  de donde

$$\left\{ \begin{array}{l} t: \text{cm de tabica} \\ h: \text{cm de huella} \end{array} \right.$$

La razón de esta medida es la necesidad de aportar descanso por igual a ambos pies en el rellano.

El ancho del rellano será, cuando menos el de la escalera, cuyo mínimo, en espacios públicos es de 1,30 metros, siendo recomendable no descender de 2 metros.

**Peldaños:** la huella debe tener una pendiente transversal del 1-1,5% para la evacuación del agua de lluvia.

Todas las escaleras llevan, en el lateral hacia donde desciende la pendiente transversal, una cuneta para recoger y transportar las aguas pluviales y evitar así el encharcamiento. Además llevarán, en el lateral del talud de terraplén, una barandilla de protección ya que la altura de caída en las tres escaleras es superior a un metro.

El material de construcción de las escaleras es el hormigón impreso, por ser un material antideslizante y resistente a las inclemencias meteorológicas y a la erosión.

#### 5.2.1. ESCALERA DE ACCESO 1:

El objetivo de esta escalera es dar acceso a la zona norte del parque desde la Ronda de las Naciones.

La escalera consta de tres tramos de 8 peldaños cada uno excepto el último de los tramos en sentido ascendente que consta de 9 peldaños. El ancho de la escalera es de 2 metros.

Las tabicas de los peldaños son de 14 centímetros y las huellas de 36 centímetros. Se cumple perfectamente la fórmula de tránsito cómodo:

$$2 \text{ tabicas} + 1 \text{ huella} = 64 \text{ cm} \Rightarrow 2*14 + 36 = 64$$

Los tres tramos están separados por dos rellanos de 2,92 metros de longitud de acuerdo con la fórmula de tránsito cómodo. Se han elegido un número de dos pasos normales para facilitar el descanso de ambos pies al andar por el rellano y su vez, poder encajar correctamente el diseño de la escalera en el terreno.

La expresión del cálculo de la longitud del rellano quedará de la siguiente manera:

$$2n \text{ pasos} + 1 \text{ huella} = 2n (2t+h) + 36 = 4 \left\{ (2*14) + 36 \right\} + 36 = 292 \text{ cm}$$

El tercer rellano de 0,98 metros de longitud es el que une la escalera con el vial del parque.



La pendiente transversal de la escalera es de 1,5 % para favorecer la disipación del agua y evitar los encharcamientos. El desnivel a salvar por la escalera es de 3,36 metros.

Ver figura nº 6: Representación rampa de acceso 1 y escalera de acceso 1

### 5.2.2. ESCALERA DE ACCESO 2:

Esta escalera da acceso a la zona central del parque y tiene cuatro tramos, de 7 peldaños el primero, en sentido ascendente, 8 peldaños el segundo y el tercer tramo y 9 peldaños el cuarto tramo. El ancho de la escalera es de 2 metros.

Las tabicas de los peldaños son de 14 centímetros y las huellas de 36 centímetros que, como se ha visto anteriormente, cumple perfectamente la fórmula de tránsito cómodo.

Los cuatro tramos estan separados por tres rellanos de 1,64 metros, en este caso se ha elegido un paso normal para calcular la longitud del rellano, de esta forma se ha podido encajar adecuadamente la escalera en el terreno y se sigue cumpliendo la condición de tránsito cómodo. La expresión de la longitud del rellano es la siguiente:

$$2n \text{ pasos} + 1 \text{ huella} = 2n (2t+h) + 36 = 2 \left\{ (2*14) + 36 \right\} + 36 = 164 \text{ cm}$$

La pendiente transversal de la escalera es de 1.5% y el desnivel a salvar es de 4.4 metros.

Ver figura nº7: Representación rampa de acceso 2 y escalera de acceso 2.

### 5.2.3. ESCALERA DE ACCESO 3:

Esta escalera da acceso a la zona sureste del parque.

Las tabicas miden, al igual que en el resto de las escaleras, 14 centímetros y las huellas 36 centímetros cumpliendo con la fórmula del tránsito cómodo.

La escalera está formada por cuatro tramos y tres rellanos. Los tramos son de 10 peldaños a excepción del primero que está formado por 9 peldaños. Los rellanos miden 2,92 metros de longitud cumpliendo también la fórmula del tránsito cómodo.

$$2n \text{ pasos} + 1 \text{ huella} = 2n (2t+h) + 36 = 4 \left\{ (2*14) + 36 \right\} + 36 = 292 \text{ cm}$$

Para este caso se han elegido, al igual que en la primera escalera, dos pasos normales. Esto aportará, al tratarse de la escalera con más número de peldaños, un mayor descanso al transitar por el rellano.

La pendiente transversal es de 1,5% y el desnivel a salvar es de 5,48 metros.



Ver figura nº8: Representación rampa de acceso 3 y escalera de acceso.

A continuación se muestra una tabla con las características de las tres escaleras:

ESCALERAS	LOCALIZACIÓN	OBJETIVO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS						
			DESNIVEL A SALVAR (m)	ANCHO DE LA ESCALERA (m)	PTE TRANSV DE LA ESCALERA (%)	RELLANOS		TRAMOS	
						Nº DE RELLANOS	LONGITUD (m)	Nº DE TRAMOS	Nº DE PELDAÑOS POR TRAMO
<b>ESCALERA DE ACCESO 1</b>	Noroeste de la parcela	Dar acceso al parque	3,36	2	1,5	2	2,92	3	8 peldaños el primer y segundo tramo en sentido ascendente y 9 peldaños el tercer tramo
<b>ESCALERA DE ACCESO 2</b>	Este de la parcela	Dar acceso al parque	4,4	2	1,5	3	1,64	4	7 peldaños el primer tramo en sentido ascendente, 8 el segundo y tercer tramo y 9 peldaños el cuarto tramo
<b>ESCALERA DE ACCESO 3</b>	Este de la parcela	Dar acceso al parque	5,48	2	1,5	3	2,92	4	9 peldaños el primer tramo en sentido ascendente y 10 peldaños el resto de los tramos

Tabla nº3. Características de las escaleras. Elaboración propia. Mayo 2012.



## 6. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:

### • Relación de tablas:

Tabla nº1. Volúmenes de tierra .Elaboración propia. Marzo 2012.....	pág 6
Tabla nº2. Características de las rampas. Elaboración propia. Mayo 2012.....	pág 12
Tabla nº3. Características de las escaleras. Elaboración propia. Mayo 2012.....	pág 16

### • Relación de fotos:

Foto nº1. Taludes al oeste del solar. Mayo 2011.....	pág 3
Foto nº 2. Taludes al este del solar, paralelos a la Ronda de las Naciones. Mayo 2011.....	pág 4
Foto nº3. Superficie del solar con montículos. Mayo 2011.....	pág 4
Foto nº4. Camino existente. Abril 2012.....	pág 9

### • Relación de figuras:

Figura nº1. Montículos de la superficie del solar. Elaboración propia. Mayo 2012.....	pág 5
Figura nº2. Representación rampa área estancial A. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 8
Figura nº3. Representación rampa área estancial B. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 8
Figura nº4. Representación rampa área estancial C. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 8
Figura nº5. Representación rampa área estancial D y rampa de acceso Sur. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 9
Figura nº6. Representación rampa de acceso1 y escalera de acceso1. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 10
Figura nº7. Representación rampa de acceso 2 y escalera de acceso 2. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 10
Figura nº8. Representación rampa de acceso3 y escalera de acceso 3. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág 11
Figura nº9. Representación de las partes de una escalera. www.siafa.com. Marzo 2012.....	pág 13



**ANEJO V :**

**PLANTACIONES**



## ÍNDICE:

1.	TRATAMIENTOS DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE:.....	4
1.1.	LIMPIEZA GENERAL Y ESCARDA :.....	4
1.2.	TALA Y DESTOCONADO: .....	5
2.	DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES AJARDINADAS: .....	5
2.1.	ZONAS DE PRADERA: .....	5
2.2.	ZONAS DE ARBUSTOS Y SETOS:.....	5
2.3.	TALUDES:.....	6
2.3.1.	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES:.....	10
3.	DESCRIPCIÓN DE LA ELECCIÓN DEL ARBOLADO: .....	12
3.1.	ZONA A:.....	12
3.2.	ZONA B:.....	13
4.	TABLA DE INTERÉS ESTACIONAL DE LAS ESPECIES: .....	14
5.	UNIDADES VEGETALES DE PLANTACIÓN: .....	16
5.1.	ESPECIES ARBÓREAS: .....	16
5.2.	ESPECIES TREPADORAS:.....	17
5.3.	ESPECIES ARBUSTIVAS:.....	17
5.4.	MATORRAL:.....	18
5.5.	CÉSPEDES: .....	18
6.	FICHAS DESCRIPTIVAS:.....	18



6.1. ESPECIES ARBÓREAS: .....	19
6.2. ESPECIES TREPEADORAS: .....	42
6.3. ESPECIES ARBUSTIVAS Y MATORRALES: .....	44
7. CÉSPEDES:.....	64
8. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:.....	67



## 1. TRATAMIENTOS DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE:

### 1.1. LIMPIEZA GENERAL Y ESCARDA:

Como se comentó en el Anejo 1, Estado Actual; los taludes perimetrales de la parcela y la acera de la Ronda de las Naciones se encuentran llenas de escombros, con gran cantidad de basura y desperdicios, por lo que se llevará a cabo una limpieza de la superficie y su posterior retirada a vertedero.



Foto nº1. Basura y desperdicios en la acera de la Ronda de las Naciones.  
Abril 2012.



Foto nº2. Basura y desperdicios en los taludes exteriores de la parcela.  
Abril 2012.

Se realizará una escarda de toda la vegetación herbácea que se encuentra en la superficie de la parcela donde se extraerán los restos vegetales y se retirarán del lugar. La superficie a escardar medida con MDT ( Modelo Digital del Terreno) es de: 52.131,45 m<sup>2</sup>.

En los taludes donde no se realice ningún movimiento de tierras se combinará la escarda con una escarificación de 10 centímetros de profundidad. De esta forma se disminuye el apelmazamiento del suelo, se mejora la porosidad y el drenaje y se facilita el enraizamiento inicial.



Fotos nº3 y 4 .Vegetación herbácea en la superficie de la parcela. Mayo 2011.



## **1.2. TALA Y DESTOCONADO:**

Se realizará una tala y su posterior destoconado de todos los ejemplares muertos que se encuentran en la Ronda de las Naciones y que según el inventario realizado en el Anejo I: Estado Actual, serán un total de 35 pies.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LAS SUPERFICIES AJARDINADAS:**

Para ver la distribución de las superficies ajardinadas se remite al Plano N° 6: Distribución de cubiertas de la superficie ajardinada y al Plano N° 2: Zonificación de usos.

En el parque se alternan zonas de césped con zonas de especies arbustivas que aportan color y fragancia en sus meses de floración y nos ayudan a diferenciar el parque en distintas áreas.

En todas las zonas ajardinadas se ha tenido en cuenta la época de floración, el color de las flores, el tipo de hoja (si es caduca o perenne), el porte y las necesidades hídricas.

### **2.1. ZONAS DE PRADERA:**

En las zonas de césped se plantarán como ejemplares aislados especies de rosales arbustivos que darán colorido y *Cortaderia selloana* (hierba de la Pampa) que destaca por sus grandes y llamativas inflorescencias. Además se alternarán zonas de césped con formaciones arbustivas de *Viburnum tinus* (durillo) que aportará colorido en los meses de floración. El marco de plantación del durillo será de un metro que es lo recomendable para especies de altura media y tendrá una disposición a tresbolillo.

### **2.2. ZONAS DE ARBUSTOS Y SETOS:**

En el parque se localizan diferentes zonas arbustivas de *Juniperus horizontalis* (junipero) que con su color verde glauco aportará un tono verde diferente al resto de las especies. Su marco de plantación será a tresbolillo, con equidistancias de un metro.

En el parque, delimitando los diferentes espacios, encontramos varias especies arbustivas y formadoras de setos.

Bordeando la zona de las infraestructuras del parque, el circuito de gimnasia y el área infantil (2) se plantarán las especies *Photinia x fraseri*, *Forsythia x intermedia* y *Euonymus europaeus* respectivamente que nos ayudarán a separar y delimitar el parque en diferentes usos. A su vez, se plantará *Photinia x fraseri* formando un seto en las cuatro áreas estanciales del parque que se encuentran a mayor cota. Aislaremos estas zonas visual y acústicamente de la M-50 y del estanque de tormentas situado al sur. Además nos servirán como pantalla contra el viento. Estas especies se plantarán a tresbolillo con equidistancias de un metro que es lo recomendable en especies de alturas comprendidas entre 1,20-2 metros.



En las rotondas de las áreas estanciales se plantarán, bordeando la rotonda, setos de *Teucrium fruticans* y de *Cistus albidus*. Los colores verdes-grisáceos de sus hojas combinan con las especies arbóreas que se plantarán en estas rotondas, y que se mencionarán posteriormente. Las floraciones de estas dos especies se solapan, dando un toque de color durante la primavera y el verano, además al ser de hoja perenne, permanecerán verdes todo el año. El marco de plantación será a tresbolillo con una equidistancia entre plantas de 0,7 metros, que es la distancia recomendada para pequeñas matas.

Como especie formadora de seto, delimitando el área canina, está la especie: *Escallonia rubra* var. *macrantha*. Su vistosa floración aporta colorido, el intenso aroma de sus flores camuflará los malos olores del área canina y sus hojas perennes, verde brillantes, darán colorido durante todo el año. Se plantará en un marco de plantación a tresbolillo, con distancia entre plantas de un metro, lo recomendable para arbustos de una altura media como es la escallonia.

Para bordear la pista de patinaje se ha optado por plantar *Berberis thunbergii atropurpurea* (agracejo). Aporta colorido con su follaje púrpura y al ser espinoso disuade la entrada de posibles animales que puedan invadir la pista de patinaje. Su marco de plantación será a tresbolillo con equidistancia entre plantas de un metro ya que se trata de una especie arbustiva de talla media (alturas entre 1,20 - 2 metros). Además en esta zona se ha plantado *Juniperus horizontalis* donde su color glauco combina con el color púrpura del agracejo.

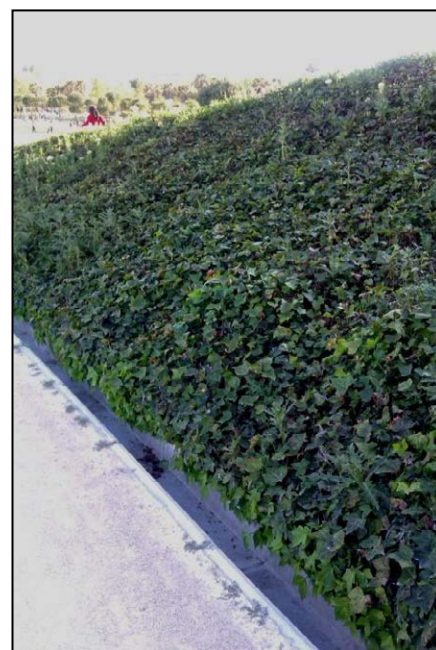
En torno al parque infantil (1) se han plantado *Callistemon citrinus* que aportarán colorido en verano. El marco de plantación a tresbolillo será de un metro que es la distancia recomendada para arbustos formadores de setos con alturas entre 1,20 y 2 metros. Delimitando esta zona infantil se plantará una franja de *Forsythia x intermedia*, con equidistancia entre plantas de un metro, distancia recomendada para arbustos de 1,20 a 2 metros de altura. Las dos especies tienen floraciones que se solapan, de esta forma, la zona estará cubierta de color durante algo más de medio año dando una bonita composición. Además sus necesidades hídricas son similares.

### 2.3. TALUDES:

En el talud que transcurre paralelo a la Ronda de las Naciones (talud denominado TIPO A), se utilizan especies xerófilas de pequeña talla y especies tapizantes que fijan el talud y evitan la erosión que pudiera ocasionar las fuertes pendientes. Estas especies son la hiedra, *Hedera helix*, (hiedra) y combinaciones de *Lavandula stoechas* (lavanda) y *Rosmarinus officinalis* (romero).

La hiedra se localiza rodeando las rampas y escaleras de acceso. Su marco de plantación es a tresbolillo con 1 metro de distancia entre plantas, quedando una superficie a tapizar por cada individuo de 1 m<sup>2</sup>. Es la distancia que se recomienda en plantas trepadoras para fijar taludes.

Foto nº5. Talud con plantación de hiedra similar al de la propuesta. Abril 2012.







El marco de plantación de la lavanda y el romero serán de (3x5) metros, a tresbolillo, con una equidistancia entre plantas de 0,7 metros que es la distancia recomendada para plantas de talla baja. Se alternará una franja de lavanda con otra de romero. Estas dos especies tienen las mismas necesidades hídricas y sus floraciones, azul y morada, se solapan dando una hermosa combinación de colores en los meses primaverales.



Fotos nº 6 y 7. Fijación de talud con pequeñas matas aromáticas, similares al de la propuesta. Abril 2012.

Bordenado el talud, en su parte más baja, se utilizará una franja de *Pyracantha coccinea* con disposición a tresbolillo que nos marcará el límite del parque, dando un toque de color con sus llamativos frutos. Se plantarán con una equidistancia de 1 metro.

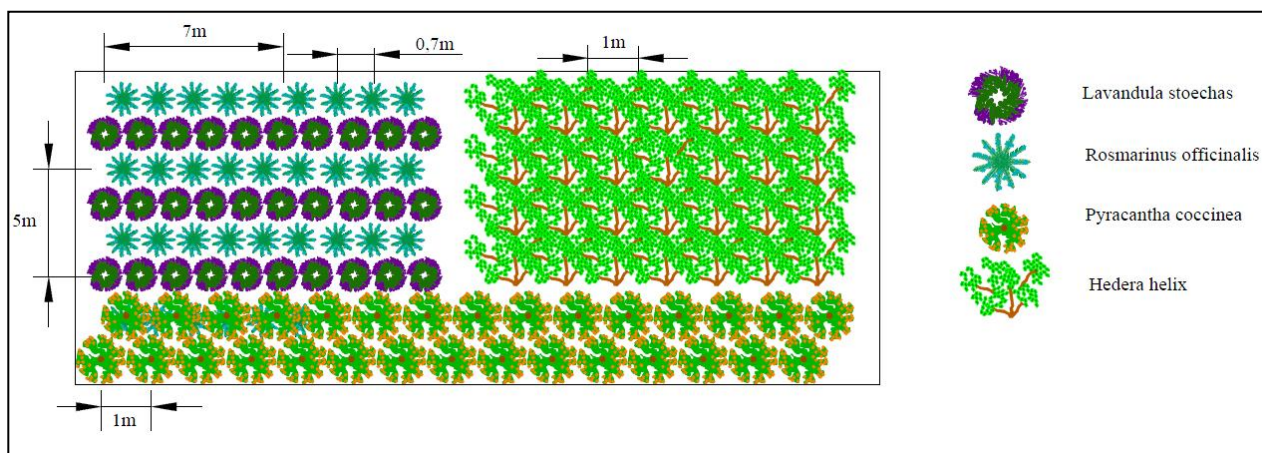


Figura nº1. Disposición de las plantas en el talud (TIPO A). Elaboración propia. Abril 2012.





En los taludes de la rampa de acceso sur, orientado a la solana (talud tipo B), se plantarán *Trachelospermum jasminoides* que además de fijar el terreno, aportará una espectacular floración en los meses de primavera. El marco de plantación para esta especie será de 1 metro. La superficie a tapizar será, por lo tanto, de 1 m<sup>2</sup> por planta.

La hiedra y el jazmín al ser de hoja perenne, seguirán aportando color y vegetación al talud en invierno. Además estas especies se localizan en los taludes próximos a las rampas y las escaleras. Al ser plantas tapizantes no alcanzan gran talla, por lo que no supondrán un obstáculo para los viandantes que usen las rampas y las escaleras.

El talud que transcurre paralelo a la M-50, con orientación suroeste, (talud denominado TIPO C), tendrá especies xerófilas, requieren pocos cuidados, resisten muy bien la sequía y se dan bien en suelos pobres y degradados. Estas especies son *Retama sphaerocarpa* (retama), *Tamarix gallica* (taray) y *Cistus ladanifer* (jara). Las raíces del Taray son penetrantes, alcanzando grandes profundidades y de crecimiento rápido, lo que le hace muy útil en los taludes para evitar desplazamientos de fondo.

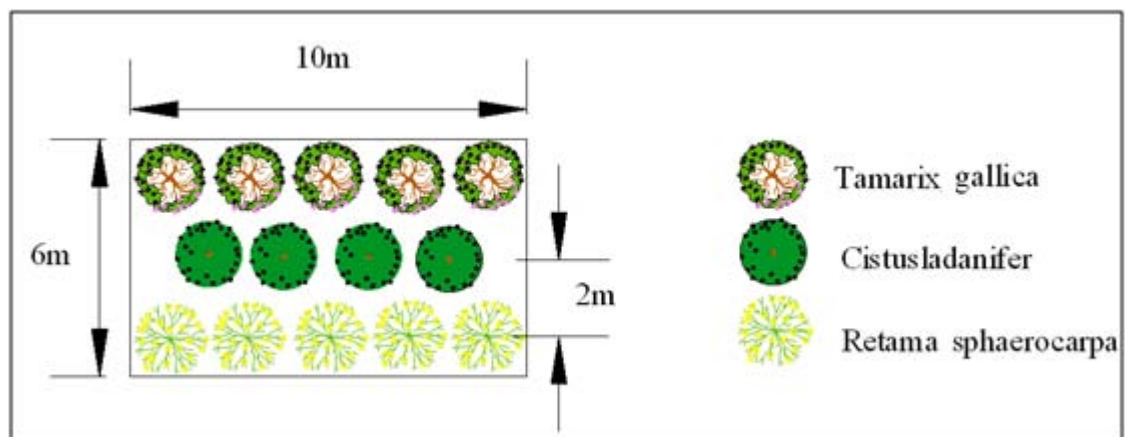


Figura nº2. Marco de plantación en el talud (TIPO C). Elaboración propia. Abril 2012.

Se plantarán por curva de nivel, en un marco de plantación a tresbolillo, de (6x10) metros, con equidistancia entre plantas de 2 metros, ya que se tratan de especies arbustivas de gran talla. Alternando una franja de retama con otra de jara, ambas especies de igual altura y una tercera de tamarix, que alcanzará mayores alturas. De este modo tenemos el talud del parque con un hermoso aspecto en la época de floración de estas especies y protegido contra la erosión.

En la parte más alta de este talud se plantarán setos de *Nerium oleander* alternando con *Tamarix gallica*. Ayudarán a eliminar las vistas de la M-50 del parque, aislándolo visual y acústicamente. El marco de plantación será a tresbolillo con 2 metros de longitud entre plantas, que es la distancia recomendada para arbustos de talla alta (entre 2-4 metros).

En la ladera del talud orientada al noreste se plantarán franjas de *Lavandula stoechas* alternando con otras de *Rosmarinus officinalis* del mismo modo que en el talud paralelo a la ronda de las naciones (talud tipo A), mencionado anteriormente.

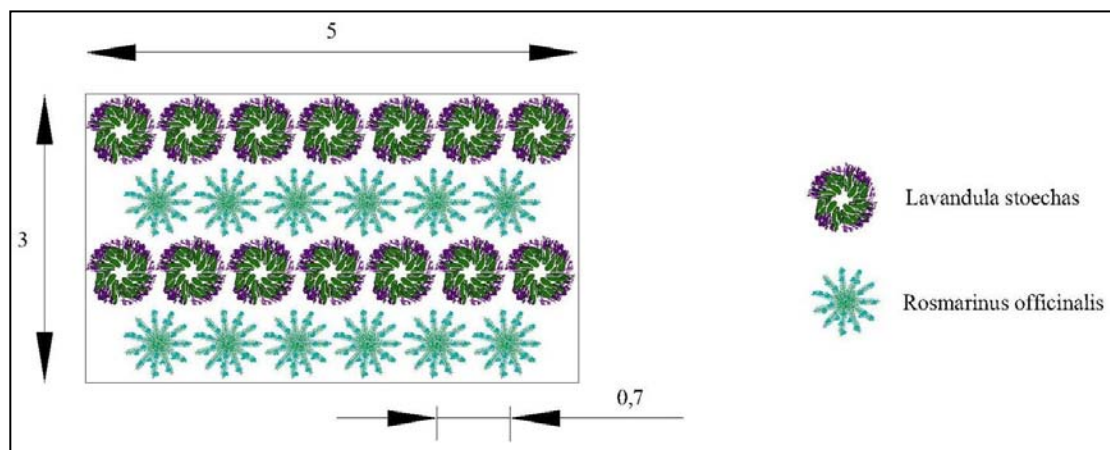


Figura nº3. Marco de plantación en el talud. Elaboración propia. Abril 2012.

Para fijar y evitar la erosión en los taludes que rodean las áreas estanciales A y D y sus rampas de acceso, se han plantado pequeñas matas de plantas aromáticas, (talud denominado TIPO D). La plantación se realizará en un marco a tresbolillo de (3x5) metros, con una equidistancia entre plantas de 0,7 metros que es la más adecuada para la talla baja de estas aromáticas. Se combinan así el *Thymus vulgaris* con *Salvia officinalis*. Ambas especies requieren las mismas necesidades hídricas y horas de insolación. Sus floraciones darán bonitos tonos rosáceos en los meses de primavera y verano.

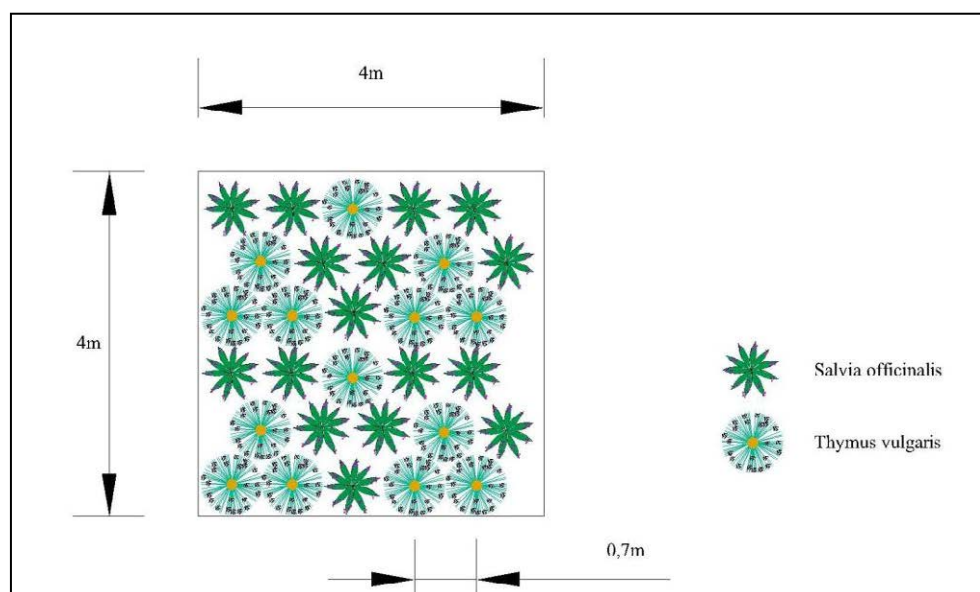


Figura nº4. Marco de plantación en el talud (TIPO D). Elaboración propia. Abril 2012.

A continuación se muestra un esquema de localización de los diferentes tipos de plantación en los taludes del parque:

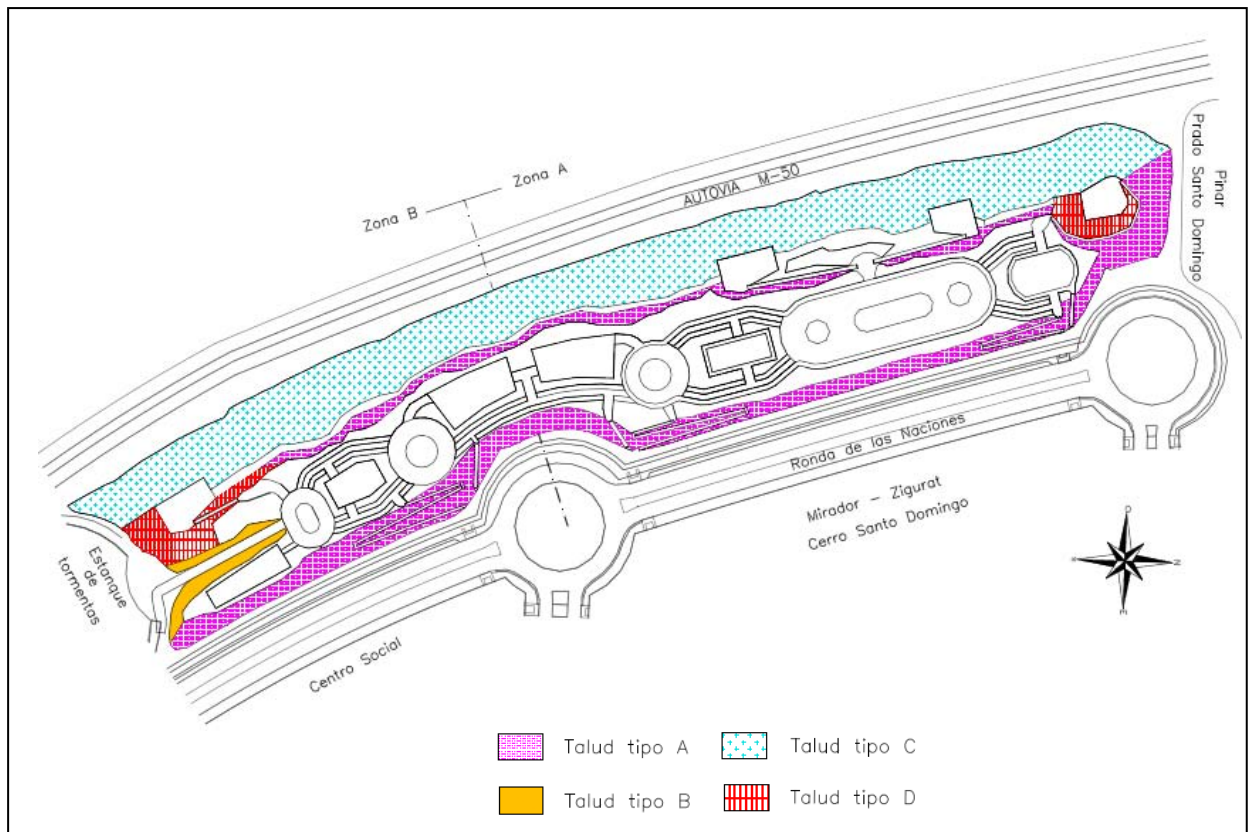


Figura nº5. Localización de los diferentes tipos de plantación en taludes. Elaboración propia. Mayo 2012.

### 2.3.1. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES:

Además, en los taludes originados por la construcción de las rampas y las escaleras de acceso al parque, las pendientes son entorno al 90% lo que conlleva fuertes problemas de erosión y una gran dificultad para la implantación de vegetación en estas zonas. En áreas donde la pendiente es tan elevada se llevará a cabo la instalación de mallas tridimensionales (geoceldas). Estas mallas están hechas de polietileno de alta densidad, no degradable térmicamente, que una vez instaladas sobre el talud se rellenarán de tierra vegetal y se sembrarán con las especies anteriormente mencionadas.

En estas mallas, las raíces de las plantas se introducen por los huecos del tejido (el volumen de huecos proporcionado es superior al 90%) entrelazándose con las fibras del geosintético, de manera que se forma una capa compacta y muy resistente que liga estrechamente el estrato vegetal con la superficie del talud, y que proporciona una protección antierosiva permanente y muy eficaz.

La superficie del parque donde se colocará la malla de geoceldas es de 2.081,65 m<sup>2</sup>.



Figura nº6. Detalle malla de geoceldas, [www.mediodes.com](http://www.mediodes.com). Mayo 2012.





Datos técnicos		
Propiedades	Método de ensayo	Valor típico
Minima densidad del polimero	ASTM D-1505	0,940 g/cm3
Espesor nominal de la placa	ASTM D-5199	1,25 mm +/- 5%
Contenido en carbono negro	ASTM D-1603	1,5 % minimo
Resistencia al agrietamiento ante agresiones medioambientales	ASTM D-1603	3.400 hs

Medidas	(Normal)	(Intermedia)	(Grande)
Ancho x largo (celda expandida, mm)	250x224	320x287	508x475
Superficie (celda expandida, cm <sup>2</sup> )	289	460	1206
Ancho x largo (panel expandido, m)	2,56x6,52	2,56x8,35	2,56x13,72
Superficie (panel expandido, m <sup>2</sup> )	16,7	21,4	35,14
Altura de la celda (mm)	75, 100, 150, 200, 250, 300		

Las geoceldas se suministran habitualmente con paredes perforadas.

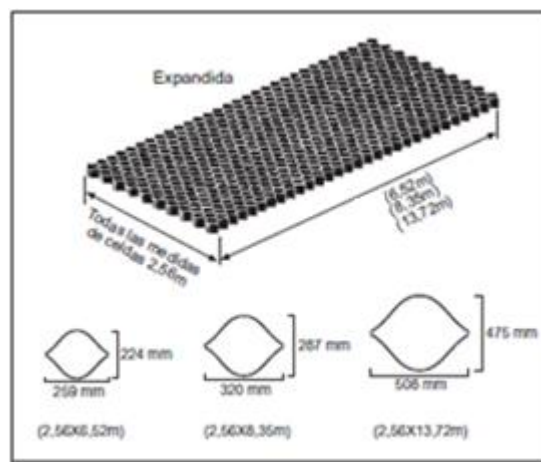


Figura nº7. Características técnicas de la malla de geoceldas, [www.mediodes.com](http://www.mediodes.com). Mayo 2012.

El modelo de malla elegido es el de tamaño medio.

A continuación se presenta un croquis de las zonas donde se usarán las mallas de geoceldas como medida para estabilizar el talud:

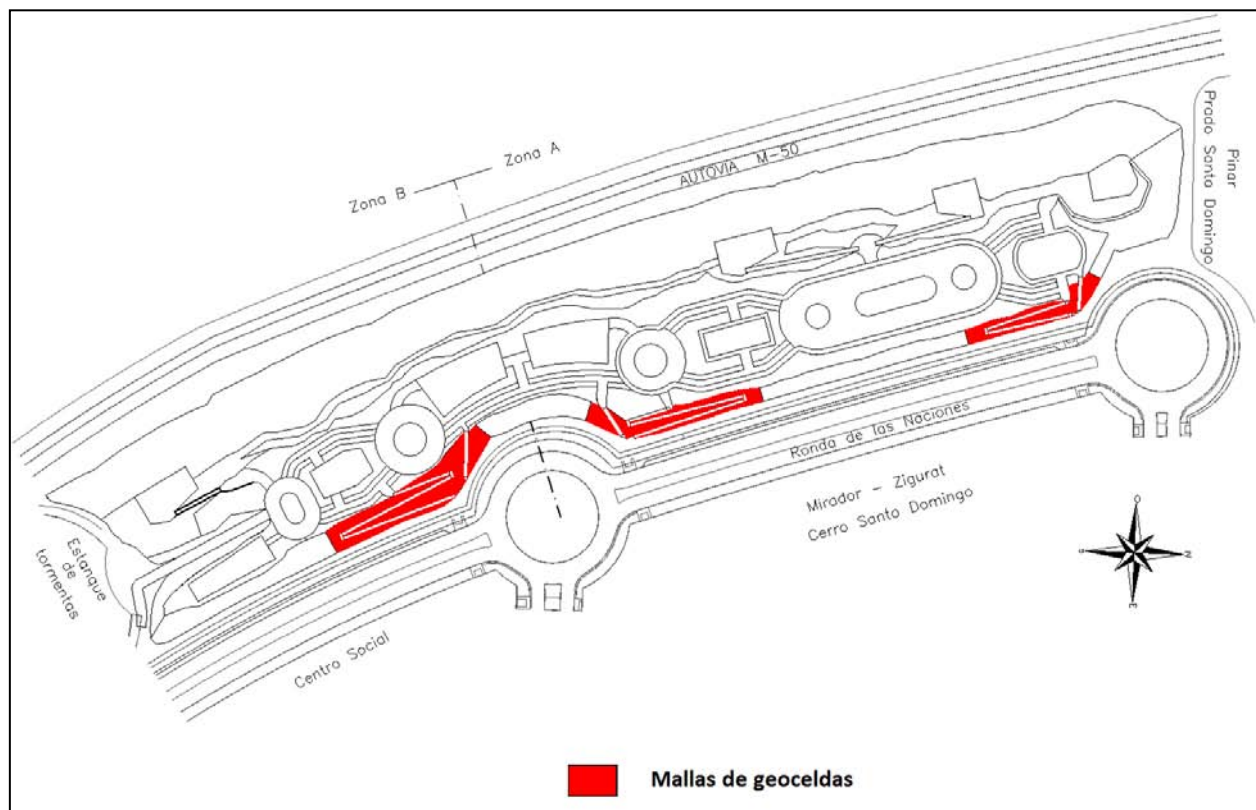


Figura nº8. Localización mallas de geoceldas. Elaboración propia. Mayo 2012.



### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ELECCIÓN DEL ARBOLADO:

- ❖ Para ver la distribución del arbolado se remite al Plano Nº 7: Distribución del arbolado y al Plano Nº 2: Zonificación de usos.

- La mayoría de las especies elegidas son de hoja caduca, por lo que dan sombra en verano y permiten la iluminación en invierno.
- El arbolado que se sitúa en los paseos se ha elegido teniendo en cuenta su porte, floración y la tonalidad de las hojas en otoño.
- En las áreas estanciales (A, B, C, D) que están a una mayor cota, se plantarán especies arbóreas para dar sombra. *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' que aportará un toque de color en primavera. *Aesculus hippocastanum* dará belleza a la zona con sus llamativas inflorescencias blancas y sus coloraciones pardas en otoño y los colores rosa-púrpura de las flores y las hojas de *Malus x purpurea* que aportarán gran belleza.



Foto nº8. *Robinia pseudoacacia* a reponer. Abril 2012.

- En la acera de la Ronda de las Naciones colindante con el solar, como se vió en el Estado actual, se repondrán 35 pies de *Robinia pseudoacacia* muertas de las 56 existentes.

#### 3.1. ZONA A:

- En la primera mitad del parque (Zona A), se han elegido especies que destacan por su llamativa floración, creando hermosas combinaciones de color.
  - En los paseos que rodean el parque infantil (1) y comunican con el área estancial (E) se alternan *Acacia dealbata* (mimosa) con *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' (ciruelo rojo) y *Prunus avium* (cerezo). La floración amarilla de la acacia con la floración rosa del ciruelo rojo y la blanca del cerezo crean una hermosa combinación en primavera y aportarán sombra a los viandantes. En otoño, los tonos dorados del cerezo darán un toque de colorido y distinción a esta zona del parque. La distancia entre pies será de 7 metros.
  - Rodeando el parque infantil se plantarán ejemplares de *Catalpa bignonioides* para aportar sombra en esta área. Es una especie de porte alto y densa copa que proyectará sombra en gran parte de la zona. La necesidad de usar especies de copa amplia próximas al parque infantil viene dada por las normativas de seguridad en los parques infantiles que no permiten plantar árboles dentro del recinto, por ello, para que exista suficiente sombra en la zona, se eligen especies de copas amplias. Se plantarán con una equidistancia de 7 metros.



- También encontramos como árboles de alineación, a lo largo del circuito de footing, una combinación de *Albizia julibrissin umbrella* con *Cercis siliquastrum*. Ambas especies tienen vistosas floraciones rosas que darán un hermoso colorido a la zona. La equidistancia entre pies será de 7 metros.
- En los viales que transcurren rodeando la pista de patinaje se plantará una combinación de *Catalpa bignonioides* (catalpa) y *Lagerstromia indica* (árbol de Júpiter), la floración blanca de la catalpa y la floración rosa del árbol de Júpiter darán una hermosa combinación durante los meses de verano. En el otoño, la coloración pardo-rojiza de las hojas de la catalpa aportarán al paseo gran belleza. Se plantarán con una equidistancia entre pies de 7 metros.
- Bordeando la pista de patinaje se plantarán ejemplares de *Melia azederach* que darán sombra a la pista y aportarán en primavera el hermoso color morado de su floración. La distancia entre pies será de 10 metros.
- En las rotondas del parque se plantarán olivos, *Olea europaea* y magnolios, *Magnolia grandiflora*, que junto con el borde de arbustivas y la capa de albero que cubrirá las rotondas darán un bonito efecto a la zona.

### 3.2. ZONA B:

- En la segunda mitad del parque (Zona B) se han elegido especies que destacan por sus follajes en otoño de tonos dorados, marrones y granates, alternando con algunas especies de floraciones destacadas en primavera.
  - En los viales que transcurren entre el área canina y el parque infantil (2) se han plantado especies de hoja caduca con bonitas coloraciones del follaje en otoño. Estas especies son: *Ginkgo biloba*, *Quercus rubra*, *Liquidambar styraciflua* y *Tilia europaea*. Esta última especie, de gran copa, servirá también para dar sombra en el parque infantil. Se localiza también *Quercus rubra* en el circuito de gimnasia donde se plantará para aportar sombra a la zona.  
La equidistancia entre pies será de 10 metros ya que las cuatro especies son árboles de gran talla, que pueden llegar a alcanzar los 30 metros de altura.  
Pasear por estos caminos en otoño dará a los viandantes una agradable sensación.
  - En los caminos que rodean el circuito de gimnasia se plantarán *Acacia dealbata* y *Malus x purpurea* que darán colorido en primavera con sus floraciones amarilla y rosa respectivamente. De este modo, esta zona del parque que destaca por su belleza en otoño, tendrá también atractivo en primavera. La equidistancia entre pies es de 7 metros.
  - En el camino de acceso al área estancial (D) se ha decidido plantar *Acer pseudoplatanus* que aportará sombra y dará tonalidades doradas en otoño. Se plantará con una equidistancia entre pies de 10 metros por ser un árbol de gran talla que necesita bastante espacio para su desarrollo.



- Las coníferas que se han decidido plantar se localizan como pies aislados en zonas de césped donde no es necesaria la proyección de sombra. Destacan por la tonalidad de sus hojas y el porte. Además aportarán colorido al parque durante todo el año. Estas coníferas son: *Araucaria heterophylla*, *Calocedrus decurrens*, *Abies pinsapo* y *Cedrus deodara*.
- La única conífera que se plantará para aportar sombra en verano es *Pinus pinea* que se localiza dentro del área canina.

#### 4. TABLA DE INTERÉS ESTACIONAL DE LAS ESPECIES:

A continuación se muestra una tabla con el interés estacional de las especies donde se puede ver la época de floración y fructificación y el color de las flores y los frutos para cada especie. Este cuadro sirve para tener una rápida comprensión visual del colorido que cabe esperar en las distintas épocas del año.





Especie	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Abies pinsapo												
Acacia dealbata												
Acer pseudoplatanus												
Aesculus hippocastanum												
Albizia julibrissin umbrella												
Araucaria araucana												
Berberis thunbergii atropurpurea												
Callistemon citrinus												
Calocedrus decurrens												
Catalpa bignonioides												
Cedrus deodara												
Cercis siliquastrum												
Cistus albidus												
Cistus ladanifer												
Cortaderia selloana												
Escallonia rubra var. macrantha												
Euonimus europaeus												
Forsythia x intermedia												
Ginkgo biloba												
Hedera helix												
Juniperus horizontalis												
Lagerstromia indica												
Lavandula stoechas												
Liquidambar styraciflua												
Magnolia grandiflora												
Malus x purpurea												
Melia azedarach												
Nerium oleander												
Olea europaea												
Photinia x fraseri												
Pinus pinea												
Prunus avium												
Prunus cerasifera 'Atropurpurea'												
Pyracantha coccinea												
Quercus rubra												
Retama sphaerocarpa												
Rosmarinum officinalis												
Salvia officinalis												
Tamarix gallica												
Teucrium fruticans												
Thymus vulgaris												
Tilia europaea												
Trachelospermum jasminoides												
Viburnum tinus												

INTERÉS ESTACIONAL DE LAS ESPECIES ARBÓREAS (Los colores de los símbolos indican su coloración real)

Legenda: Floración Brotación Coloración otoñal Fructificación



## 5. UNIDADES VEGETALES DE PLANTACIÓN:

A continuación se enumeran las especies plantadas en el parque, sus cantidades, y en el caso de las especies arbustivas, matas y trepadoras, la superficie que ocupan medida con Autocad.

### 5.1. ESPECIES ARBÓREAS:

*Abies pinsapo*: 3 uds.

*Acacia dealbata*: 23 uds.

*Acer pseudoplatanus*: 7 uds.

*Aesculus hippocastanum*: 7 uds.

*Albizia julibrissin umbrella*: 14 uds.

*Araucaria araucana*: 4 uds.

*Calocedrus decurrens*: 2 uds.

*Catalpa bignonioides*: 20 uds.

*Cedrus deodara*: 2 uds.

*Cercis siliquastrum*: 13 uds.

*Ginkgo biloba*: 12 uds.

*Lagerstromia indica*: 17 uds.

*Liquidambar styraciflua*: 9 uds.

*Magnolia grandiflora*: 2 uds.

*Malus x purpurea*: 11 uds.

*Melia azedarach*: 7 uds.

*Olea europaea*: 8 uds.

*Pinus pinea*: 3 uds.

*Prunus avium*: 6 uds.

*Prunus cerasifera 'Atropurpurea'*: 13 uds.

*Quercus rubra*: 10 uds.



*Robinia pseudoacacia*: reposición de pies muertos: 35 uds.

*Tilia europaea*: 6 uds.

### **5.2. ESPECIES TREPADORAS:**

*Hedera helix*: 2.632 uds en una superficie de 2.631,67 m<sup>2</sup>.

*Trachelospermum jasminoides*: 833 uds en una superficie de 832,14 m<sup>2</sup>.

### **5.3. ESPECIES ARBUSTIVAS:**

*Berberis thunbergii* 'Atropurpurea': 854 uds sobre una superficie de 418,13 m<sup>2</sup>.

*Callistemon citrinus*: 270 uds sobre una superficie de 269,91 m<sup>2</sup>.

*Cistus albidus*: 281 uds sobre una superficie de 137,41 m<sup>2</sup>.

*Cistus ladanifer*: 241 marcos de plantación de 60 m<sup>2</sup> cada uno, con 5 unidades por cada marco de plantación, hacen un total de 1.205 uds sobre una superficie de 14.464,19 m<sup>2</sup>.

*Cortaderia selloana*: 7 uds.

*Escallonia rubra* var. *macrantha*: 221 uds sobre una superficie de 221,02 m<sup>2</sup>.

*Euonymus europaeus*: 564 uds sobre una superficie de 563,51 m<sup>2</sup>.

*Forsythia x intermedia*: 600 uds sobre una superficie de 599,11 m<sup>2</sup>.

*Juniperus horizontalis*: 386 uds sobre una superficie de 385,9 m<sup>2</sup>.

*Nerium oleander*: 122 uds sobre una superficie de 486,22 m<sup>2</sup>.

*Photinia x fraseri*: 603 uds sobre una superficie de 602,97 m<sup>2</sup>.

*Pyracantha coccinea*: plantación de una franja lineal de 602,37 metros de longitud con un ancho de 0,866 metros que dan una superficie de plantación de 521,66 m<sup>2</sup>. El número de unidades a plantar es de 522 uds.

*Retama sphaerocarpa*: 241 marcos de plantación de 60 m<sup>2</sup> cada uno, con 5 unidades por cada marco de plantación, hacen un total de 1.205 uds sobre una superficie de 14.464,19 m<sup>2</sup>.

*Tamarix gallica*: 1.578 uds sobre una superficie total de 15.207,85 m<sup>2</sup>.

*Teucrium fruticans*: 375 uds sobre una superficie de 183,61 m<sup>2</sup>.

*Viburnum tinus*: 983 uds sobre una superficie de 982,88 m<sup>2</sup>.



#### 5.4. MATORRAL:

*Lavandula stoechas*: 366 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades por cada marco de plantación, hacen un total de 5.124 uds sobre una superficie de 5.488,9 m<sup>2</sup>.

*Rosmarinus officinalis*: 366 marcos de plantación de 15 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades por cada marco de plantación, hacen un total de 5.124 uds sobre una superficie de 5.488,9 m<sup>2</sup>.

*Salvia officinalis*: 113 marcos de plantación de 16 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades por cada marco de plantación, hacen un total de 1.582 uds sobre una superficie de 1.797 m<sup>2</sup>.

*Thymus vulgaris*: 113 marcos de plantación de 16 m<sup>2</sup> cada uno, con 14 unidades por cada marco de plantación, hacen un total de 1.582 uds sobre una superficie de 1.797 m<sup>2</sup>.

#### 5.5. CÉSPEDES:

La superficie a plantar con especies formadoras de césped es de: 3.507 m<sup>2</sup>.

Las cantidades recomendadas para cada especie son las siguientes:

*Lolium perenne*: 20%

*Poa pratense*: 10%

*Festuca arundinacea*: 70%

### 6. FICHAS DESCRIPTIVAS:

A continuación se presentan las fichas descriptivas de las especies utilizadas, la justificación de la elección de especie y la tabla cromática de cada especie donde se puede ver el color de las hojas, flores y frutos a lo largo del año.

Para el diseño de las tablas cromáticas se toma como referencia el trabajo de Navés, (1995).

Dentro de la tabla cromática, las flores y frutos están divididos en 4 partes. Cada parte representa un porcentaje del impacto que ejercen la floración y el fruto en el aspecto general del árbol.

A continuación se muestra una tabla explicativa con la forma de representar el porcentaje de impacto de la floración y el fruto en las tablas cromáticas:

Flores		25 %
		50 %
		75 %
		100 %
Fruto		25 %
		50 %
		75 %
		100%



## 6.1. ESPECIES ARBÓREAS:

### *ABIES PINSAPO* Boiss.:

**Familia:** Pinaceae.

**Nombre común:** Pinsapo, Abeto de España.

**Procedencia:** Endémica de sierras del sur de España. (Cádiz y Málaga).

**Descripción:** Árbol de porte elegante y piramidal, que puede alcanzar más de 20 metros de altura. Ramas que se disponen en verticilos que decrecen en longitud a medida que se acercan al ápice. Las hojas se disponen radialmente a lo largo de las ramillas y son rígidas y punzantes. Las inflorescencias masculinas son pequeñas y de color pardo; mientras que las femeninas son más grandes y verdosas. Las infrutescencias o piñas, son cilíndricas, sentadas y erectas.

**Usos:** En jardines como árbol ornamental. Adquiere su mayor valor por sus características estéticas de porte y color.

**Ambiente:** Necesita unas horas al día de irradiación solar. Le perjudican los vientos fuertes.

**Humedad:** Requieren humedad constante en el terreno. Regar de forma regular cada 2-3 semanas, mojando el terreno con regularidad.

**Terreno:** Prefiere terrenos calizos aunque es indiferente en cuanto a la naturaleza minearológica del sustrato.

**Multiplicación:** por semillas y por esquejes e injertos en las variedades.

**Elección:** Ejemplares solitarios en zonas ajardinadas de césped donde aportará colorido en invierno. Destaca por su follaje grisáceo y su llamativo porte piramidal.

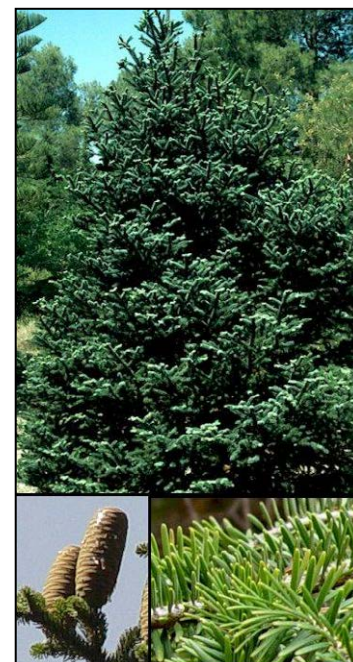


Figura nº 9. *Abies pinsapo*.  
www.arbolesornamentales.es.  
Marzo 2012

### Tabla cromática:

ABIES PINSAPO												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº1. Tabla cromática *Abies pinsapo*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## ACACIA DEALBATA Link.:

**Familia:** Mimosaceae.

**Nombre común:** Mimosa.

**Procedencia:** Australia.

**Descripción:** Árbol de hoja perenne, que puede alcanzar una altura de 4-8 metros. Hojas doblemente compuestas de color verde azulado. Flores diminutas que forman cabezuelas redondeadas de color amarillo. Fruto en legumbre de 5-9 cm de longitud, recta o ligeramente curvada y de color marrón.



Figura nº 10. *Acacia dealbata*.  
www.guiaverde.com/arboles. Marzo 2012

**Usos:** En parques se usa mucho por su atractiva floración amarilla hacia finales de invierno, también se emplea para consolidar y estabilizar suelos secos, arenosos y taludes debido a su rápido crecimiento.

**Ambiente:** A pleno sol.

**Humedad:** Riegos frecuentes en la estación estival.

**Terreno:** Suelto, neutro o ligeramente ácido.

**Multiplicación:** Por semillas y por esquejes, aunque resulta algo difícil.

**Elección:** Se encuentra como arbolado de alineación, alternando con *Malus x purpurea*, en los viales que rodean al circuito de gimnasia y junto con *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' bordeando uno de los parques infantiles. Su floración amarilla contrasta con la floración púrpura del manzano rojo y con la floración rosácea del ciruelorojo lo que aporta a esta zona del parque gran belleza en los meses de primavera. Al ser perennifolia, en invierno, su follaje aporta colorido en el paseo.

### Tabla cromática:

ACACIA DEALBATA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº2. Tabla cromática *Acacia dealbata*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## ACER PSEUDOPLATANUS L.:

**Familia:** Aceraceae.

**Nombre común:** Arce blanco.

**Procedencia:** Especie nativa del sur y centro de Europa, extendiéndose por el oeste de Asia.

**Descripción:** Árbol caduco de rápido desarrollo. Alcanza alturas de hasta 25 metros. Hojas simples, opuestas, con cinco lóbulos bien marcados, con borde desigualmente dentado. Flores amarillo-verdosas, poco vistosas, agrupadas en extensos racimos colgantes. Frutos en sámaras que salen de dos en dos, estrechas en la base y ensanchadas hacia el extremo que en conjunto alcanzan una longitud de 3 a 5 centímetros.



Figura nº 11. *Acer pseudoplatanus*.  
www.arbolesornamentales.es. Marzo 2012

**Usos:** Cultivado como árbol de sombra en parques y avenidas.

**Ambiente:** Resistente al viento, a la nieve, al frío invernal y al calor estival siempre que disponga de abundante agua.

**Humedad:** Riegos moderados que mantengan el suelo con humedad.

**Terreno:** Adaptado a todo tipo de suelos, incluso calizos siempre que estén bien drenados. Necesita espacio para desarrollarse.

**Multiplicación:** Por semillas.

**Elección:** Se encuentra como árbol de sombra en un paseo del parque. Próximo a la *Araucaria heterophylla* y al *Cedrus deodara* con los que contrasta en otoño, cuando su follaje toma colores dorados.

### Tabla cromática:

ACER PSEUDOPLATANUS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº3. Tabla cromática *Acer pseudoplatanus*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## *AESCULUS HIPPOCASTANUM* .L:

**Familia:** Hippocastanaceae.

**Nombre común:** Castaño de indias.

**Procedencia:** Nativo de Bulgaria, Albania y Grecia.

**Descripción:** Árbol caducifolio, que puede llegar a alcanzar los 20 metros de altura. De hojas opuestas, de largos peciolo, divididas en forma palmada en 5-9 hojuelas de 10-25 centímetros. Flores en panículas, blancas, erectas y terminales, de forma cónica o piramidal. Fruto en cápsula, globoso y erizado de espinas blandas, dehiscente por 3 valvas. Castaña no comestible.



Figura nº 12. *Aesculus hippocastanum*.  
www.about-garden.com. Marzo 2012

**Usos:** Como árbol de sombra en alineaciones de parque.

**Ambiente:** Muy resistente al frío y a la contaminación.

**Humedad:** Necesita ser regado habitualmente, ya que sufre bastante ante la falta de humedad.

**Terreno:** Suelos frescos, sueltos, profundos, algo fértiles y húmedos. Tolera los suelos calizos siempre que tengan un buen drenaje.

**Multiplicación:** Por semillas, sembradas a finales de invierno.

**Elección:** Se localiza en dos de las áreas estanciales para aportar sombra y colorido en primavera. Su espectacular floración blanca combina con la floración rosa de las adelfas que se plantarán formando setos delimitando estas dos áreas. Se encuentra alejado de las áreas infantiles del parque para evitar que los frutos puedan ser ingeridos o que los niños se pinchen con las cápsulas erizadas que envuelven las castañas.

### Tabla cromática:

AESCULUS HIPPOCASTANUM												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº4. Tabla cromática *Aesculus hippocastanum*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## ALBIZIA JULIBRISSIN UMBRELLA

Durazz.:

**Familia:** Mimosaceae.

**Nombre común:** Acacia de Constantinopla.

**Procedencia:** De Irán a China, Taiwán. Asia subtropical.

**Descripción:** Árbol caducifolio que alcanza alturas de 8 a 12 metros. Hojas alternas, bipinnadas, con 7-12 pares de pinnas cada una y con 16-40 pares de folíolos. Flores reunidas en mazos de crestas sedosas de color crema y rosa carmín. Fruto en legumbre, de unos 10-20 centímetros de longitud, recta o subfalcada, colgante, aplanada y de color castaño.



Figura nº 13. *Albizia julibrissin umbrella*.  
www.arbolesyarbustos.com. Marzo 2012

**Usos:** Apreciada en jardinería por su agradable follaje y por sus flores vistosas, siendo muy cultivada en calles, plazas y jardines.

**Ambiente:** Requiere ambiente cálido y a pleno sol.

**Humedad:** Durante el primer año de vida del ejemplar conviene regarlo bisemanalmente en verano y semanalmente durante las estaciones intermedias. En años sucesivos puede reducirse el riego.

**Terreno:** Poco exigente, aunque prefiere los suelos de naturaleza alcalina y poco húmedo.

**Multiplificación:** Por semillas y las variedades por esquejes.

**Elección:** Como árbol de alineación en parte del recorrido del circuito de footing, donde aporta sombra y colorido durante la época de floración.

### Tabla cromática:

ALBIZIA JULIBRISSIN UMBRELLA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº5. Tabla cromática *Albizia julibrissin umbrella*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### *ARAUCARIA ARAUCANA* (Mol.) Koch:

**Familia:** Araucariaceae.

**Nombre común:** Pino araucano.

**Procedencia:** Originaria del sur de la Cordillera de los Andes (Argentina y Chile).

**Descripción:** Árbol dioico, perennifolio, de porte piramidal que puede alcanzar los 30 metros de altura aunque en Europa no suele pasar de los 20 metros. Hojas en forma de escamas anchas, gruesas, duras y espinosas, de color verde oscuro. Conos femeninos ovalados, solitarios, erectos y verdes el primer año, tomando colores pardos al segundo otoño. Conos masculinos apicales y solitarios.



Figura nº 14. *Araucaria araucana*. [www.infojardin.com](http://www.infojardin.com).  
Marzo 2012

**Usos:** Se usa en jardinería como árbol ornamental. Se suele plantar solitario, alejado de zonas de juegos o paseos por sus hojas punzantes.

**Ambiente:** Exposición a pleno sol, climas cálidos pero tolera algo de frío. Le perjudican los calores excesivos y el ambiente seco.

**Humedad:** Riegos moderados.

**Terreno:** Le gustan los suelos húmedos y ligeramente ácidos.

**Multiplicación:** por semilla e incluso por esqueje.

**Elección:** Se localiza solitaria en tres zonas del parque ajardinadas de césped. Próxima a *Ginkgo biloba*, *Acer pseudoplatanus* y *Catalpa bignonioides*. Especies que, al tornar sus hojas de color dorado en otoño, crean un bonito contraste con el color verde de la araucaria.

### Tabla cromática:

ARAUCARIA ARAUCANA:												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº6. Tabla cromática *Araucaria araucana*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *CALOCEDRUS DECURRENS* (Torr.) Florin:

**Familia:** Cupressaceae.

**Nombre común:** Calocedro, Cedro blanco de California.

**Procedencia:** Montes de Oregón y California. (Estados Unidos).

**Descripción:** Árbol perennifolio de porte columnar. Alcanza alturas de hasta 35 metros. Follaje verde oscuro. Hojas en pseudoverticilos, escuamiformes, ápice agudo y largamente decurrentes. Piñas de color verde al principio y luego lignificada, se abre dejando al descubierto sus semillas aladas.



Figura nº 15. *Calocedrus decurrens*.  
www.arbolesornamentales.es. Marzo 2012

**Usos:** Se emplea como árbol ornamental en parques y jardines y para hacer setos.

**Ambiente:** Especie bastante rústica que prospera bien en situaciones diversas. Aguanta periodos de sequía que no sean muy prolongados, resiste tanto el calor del verano como el frío del invierno. Situación soleada, aunque se adapta a la media sombra.

**Humedad:** Regar con regularidad cada 2-3 semanas.

**Terreno:** Vegeta mejor en terrenos profundos, con drenaje medio que mantenga ligeramente la humedad.

**Multiplicación:** Por semillas y las variedades por injerto.

**Elección:** Se localiza solitario en zonas de césped. Dota de color en invierno y posee un porte diferente al resto de los árboles del parque.

### Tabla cromática:

CALOCEDRUS DECURRENS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº7. Tabla cromática *Calocedrus decurrens*. Elaboración propia. Febrero 2012.





### CATALPA BIGNONOIDES .Walter:

**Familia:** Bignoniaceae.

**Nombre común:** Catalpa.

**Procedencia:** Sur de Estados Unidos.

**Descripción:** Hojas grandes, de unos 35 centímetros de longitud, presentan un peciolo bastante largo. En otoño presentan un color dorado. Flores vistosas, de color blanco con manchas rojizas y olorosas que se agrupan formando panículas. Fruto en cápsula, estrecho y muy alargado, de hasta 30 centímetros de longitud. Ésta, al llegar el invierno, se abre por dos valvas liberando las semillas que son de color marrón claro y aplanadas.



Figura nº 16. *Catalpa bignonioides*.  
www.riomoros.blogspot.com. Marzo 2012

**Usos:** Aislada, para arbolar paseos, para la alineación en calles estrechas. Produce buena sombra en verano.

**Ambiente:** Necesita bastante sol para producir una buena floración y tolera bien el frío invernal.

**Humedad:** Requiere agua en verano.

**Terreno:** Resistencia media a la caliza y al escaso subsuelo. Se da en cualquier suelo permeable pero no es apropiado para suelos densos ni para emplazamientos demasiado abiertos.

**Multiplicación:** Por semilla, las semillas pueden ser almacenadas uno o dos años en buenas condiciones.

**Elección:** Se ha usado como árbol de alineación en los paseos que rodean a la pista de patinaje y al circuito de footing, alternando con *Lagerstromia indica*. Su impresionante floración en verano combina con la floración rosa de la Lagerstomia. También se localiza bordeando una de las áreas infantiles del parque combinando con *Prunus avium*. Sus hojas acorazonadas aportan, fuera de la época de floración, un toque tropical a esta zona del parque.

### Tabla cromática:

CATALPA BIGNONIOIDES												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº8. Tabla cromática *Catalpa bignonioides*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### ***CEDRUS DEODARA* (D. Don) G. Don:**

**Familia:** Pinaceae.

**Nombre común:** Cedro del Himalaya.

**Procedencia:** Nativo del oeste de la Cordillera del Himalaya.

**Descripción:** Árbol que puede alcanzar los 45 metros de altura. Las ramas crecen horizontalmente, con los ápices caídos. Hojas aciculares de 2.5-4 centímetros de largo, delgadas, blancas y flexibles, de color verde grisáceo. Flores masculinas individuales, cilíndricas amarillentas o rosa pálido. Las femeninas aparecen en pequeñas piñas de 1 centímetro de largo, verde claro o rojizas. Piña ovoídea de 7-12 centímetros.



Figura nº 17. *Cedrus deodara*.  
www.gardensandplants.com. Marzo 2012

**Usos:** Como ornamental en parques. Aislado o en grupos.

**Ambiente:** Resiste el frío y el calor, pero no las heladas muy prolongadas. Las heladas muy fuertes producen caída de hojas.

**Humedad:** No se debe regar mucho ya que no le favorece la excesiva humedad en raíces.

**Terreno:** Requiere mucho espacio para desarrollarse. Se da bien en todo tipo de suelos aunque no aguanta los muy húmedos.

**Multiplicación:** Por semillas y las variedades por injertos.

**Elección:** Se localiza de forma aislada en dos puntos del parque sobre pradera de césped y próximo a especies con follajes de llamativos colores en otoño, como son *Acer pseudoplatanus* y *Aesculus hippocastanum*, con las que creará un hermoso contraste en esa época del año. Su porte es diferente al resto de los árboles del parque.

### **Tabla cromática:**

CEDRUS DEODARA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº9. Tabla cromática *Cedrus deodara*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *CERCIS SILIQUASTRUM. L.:*

**Familia:** Fabaceae.

**Nombre común:** Árbol del amor.

**Procedencia:** Sur de Europa y Asia.

**Descripción:** Pequeño árbol que difícilmente supera los 8 metros de altura. Hojas caducas, simples, redondeadas y de base acorazonada. Las flores, precoces, surgen antes de la aparición de las hojas, son de color rosa oscuro, brotando directamente de las ramas y tronco. Los frutos son legumbres planas y de color marrón oscuro.

**Usos:** Árbol de jardín para alineaciones, paseos, por su sombra y floración. Apto para formar setos altos.

**Ambiente:** Aunque soporta bajas temperaturas, de hasta -10 grados, prefiere climas cálidos. Requiere exposiciones muy luminosas

**Humedad:** Sensible tanto al exceso de riego como a la falta de agua.

**Terreno:** Necesita suelos calizos, profundos y muy bien drenados.

**Multiplicación:** Por semilla en otoño y por esquejes semileñosos o retoños basales en verano.



Figura nº 18. *Cercis siliquastrum*.  
www.verdiincontri.com. Marzo 2012

**Elección:** Se sitúa rodeando al circuito de footing combinando con *Albizia julibrissin umbrella* donde aportan sombra y gran colorido durante la primavera y variabilidad el resto del año con los tonos verdes de sus follajes.

### Tabla cromática:

CERCIS SILIQUASTRUM												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº10. Tabla cromática *Cercis siliquastrum*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## GINGKO BILOBA L.

**Familia:** Ginkgoaceae.

**Nombre común:** Árbol sagrado.

**Procedencia:** Nativa del noroeste de la provincia de Zhejiang, en el este de China. Llega a Europa en 1727.

**Descripción:** Árbol caducifolio, dioico, de crecimiento lento pero que puede llegar a alcanzar 30 metros de altura. Hojas en forma de abanico, largamente pecioladas, en verano presentan un color verde muy atractivo y en otoño toman tonalidad dorada. Los frutos de los árboles hembra son pardo-amarillentos, carnosos y exhalan un olor desagradable al madurar.



Figura nº19. Ginkgo biloba.  
www.elblogdelgarden.com. Marzo 2012

**Usos:** Se usa en ebanistería y las semillas como alimento. En jardinería se utiliza como árbol de alineación de calles.

**Ambiente:** Se da bien en zonas de clima templado, en lugares donde reciba abundante luz solar. Es muy resistente al frío y la sequedad así como a la contaminación atmosférica.

**Humedad:** Durante los dos primeros años de su asentamiento hay que vigilar sus necesidades hídricas. Cuando el árbol es adulto, los riegos deben ser profundos y espaciados.

**Terreno:** Se adapta a terrenos de cualquier naturaleza aunque prefiere los suelos sueltos, secos y profundos.

**Multiplicación:** Por semillas, y por esqueje.

**Elección:** Se ha elegido esta especie, en el camino de acceso al área canina y rodeándola, por el gran valor estético que aporta su follaje dorado en otoño que contrasta con el verde de *Pinus pinea* plantados dentro del recinto. En verano toma un color verde vivo de gran belleza que a su vez, aporta sombra en el área canina.

### Tabla cromática:

GINGKO BILOBA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº11. Tabla cromática *Ginkgo biloba*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## LAGERSTROEMIA INDICA .L:

**Familia:** Lythraceae.

**Nombre común:** Árbol de Júpiter.

**Procedencia:** China. Planta introducida en Europa poco después de la mitad del siglo XVIII.

**Descripción:** Árbol caducifolio, de unos 8 metros de altura. Hojas opuestas, las superiores alternas, de 2.5 a 7 centímetros de largo, redondeadas en la base, color verde oscuro. Flores de color púrpura, hermafroditas, actinomorfas, hexámeras, en inflorescencias paniculiformes terminales. Fruto en cápsula de color café de 0.8-1.2 centímetros de longitud.



Figura nº 20. *Lagerstroemia indica*.  
www.torbaytreefarmers.com. Marzo 2012

**Usos:** Es un pequeño árbol ornamental habitual en parques y jardines, utilizado en calles y avenidas. Se usa aislado o en grupos por su bella floración veraniega.

**Ambiente:** Necesita pleno sol, en las zonas donde el sol no sea suficiente la floración será escasa.

**Humedad:** riegos moderados que mantengan el suelo fresco pero evitando el encharcamiento.

**Terreno:** Suelo bien drenado, de naturaleza fértil y ligeramente húmedo. No tolera los suelos alcalinos.

**Multiplicación:** por semillas, esqueje en primavera de ramas semileñosas y acodo.

**Elección:** Se usa como árbol de alineación junto con *Catalpa bignonioides* en los viales que bordean a la pista de patinaje. La floración blanca de la catalpa combinada con la floración púrpura de la lagerstroemia aportan a esta zona una gran belleza en los meses de verano, momento en el que coincide la floración de estas dos especies.

### Tabla cromática:

LAGERSTROMIA INDICA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº12. Tabla cromática *Lagerstroemia indica*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA L:

**Familia:** Hamamelidaceae.

**Nombre común:** Liquidambar.

**Procedencia:** Sur de EE.UU, México y Guatemala.

**Descripción:** Árbol caducifolio que puede alcanzar alturas en torno a los 40 metros. Con hojas en forma de arce que ofrecen una de las más vistosas tonalidades otoñales adquiriendo colores amarillo, rojo y burdeo. Inflorescencias masculinas reunidas en racimos terminales e inflorescencias femeninas globosas. Frutos de 4 centímetros de diámetro, esferas espinosas marrones que cuelgan después de la caída de las hojas.



Figura nº 21. *Liquidambar styraciflua*.  
www.arbolesornamentales.es. Marzo 2012

**Usos:** Se usa con frecuencia en muchos parques donde se suele plantar dentro de las áreas de césped.

**Ambiente:** Es resistente a los fuertes fríos.

**Humedad:** Necesita humedad en el suelo. Prospera muy bien en lugares donde el agua se encuentra a poca profundidad. Muy exigente en materia orgánica y en humedad. Precisa riegos frecuentes.

**Terreno:** No tolera bien los suelos secos, poco profundos y de espacio limitado. Prefiere los terrenos ácidos a los calcáreos.

**Multiplicación:** Mediante la siembra de semillas en otoño, por esquejes en el verano o por acodo en primavera.

**Elección:** Ubicado como árbol de alineación en el paseo que transcurre paralelo al área canina donde su tonalidad otoñal contrasta con el verde intenso de los pinos plantados dentro del área canina. Combina con el dorado de los ginkgos que se encuentran en un lateral del área y con el rojizo otoñal de *Quercus rubra* que se localiza en el mismo paseo.

### Tabla cromática:

LIQUIDAMBAR STYRACIFLUA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº13. Tabla cromática *Liquidambar styraciflua*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### *MAGNOLIA GRANDIFLORA* L.:

**Familia:** Magnoliaceae.

**Nombre común:** Magnolio.

**Procedencia:** Estados Unidos.

**Descripción:** Árbol perennifolio, de hasta 30 metros de altura. Porte piramidal, ramificado desde la base, abierto y poco denso. Hojas alternas, ovado-oblongas, acuminadas y coriáceas. Flores poco duraderas, grandes, de color blanco, muy vistosas y con un intenso aroma. Frutos cónicos, con semillas de color rojo intenso.



Figura nº 22. *Magnolia grandiflora*.  
www.arbolesornamentales.es. Marzo 2012

**Usos:** Se cultiva como ornamental por su frondosidad y sus llamativas flores terminales. Utilizado como pie aislado o en grupos.

**Ambiente:** Resistencia moderada al frío, le afectan las heladas fuertes. No aguanta bien la insolación excesiva pero tampoco la sombra total.

**Humedad:** Riego regular durante los primeros años de vida del ejemplar, más abundante en la estación estival.

**Terreno:** Prefiere los suelos frescos, profundos y húmedos, bajos en caliza. Tiene preferencia por los suelos silíceos.

**Multiplicación:** Semillas, estacas, injertos y acodos.

**Elección:** Se localizan dos pies de Magnolio en la rotonda de una de las áreas estanciales del parque. Sobre suelo cubierto de albero donde su follaje verde combinará con el color amarillento del albero.

### Tabla cromática:

MAGNOLIA GRANDIFLORA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flors												
Fruto												

Tabla nº14. Tabla cromática *Magnolia grandiflora*. Elaboración propia. Febrero 2012.





### *MALUS X PURPUREA* (Barbier) Redh.:

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Manzano rojo.

**Procedencia:** Híbrido procedente del cruzamiento de las especies *Malus niedzwetzkyana* y *Malus floribunda atrosanguinea*.

**Descripción:** Árbol de 6-7 metros de altura, hojas lobuladas de color rojo púrpura. Flores reunidas en ramilletes de color rojo rubí cuando están aún en capullo y de color rojo púrpura una vez abierta la corola.



Figura nº 23. *Malus x purpurea*.  
www.gardensandplants.com. Marzo 2012

**Usos:** Como ejemplar aislado o para formar paseos y avenidas en parques y jardines.

**Ambiente:** A pleno sol en zonas de clima más fresco y en las restantes a semisombra.

**Humedad:** Riego abundante una o dos veces a la semana, en función del clima, vigilando que el terreno esté siempre húmedo.

**Terreno:** Fértil, profundo y fresco, preferible si es algo calcáreo.

**Multiplicación:** Por semillas o por injerto.

**Elección:** Arbolado de alineación alternando con *Acacia dealbata* por su llamativa floración que contrasta con la de la mimosa aportando sombra y colorido a los paseos colindantes al área de gimnasia. Por otro lado, sus hojas de color púrpura contrastan con las hojas verdes de la mimosa, dando belleza en los meses posteriores a la floración. También se ha usado en una de las áreas estanciales para dar sombra y colorido.

### Tabla cromática:

MALUS X PURPUREA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº15. Tabla cromática *Malus x purpurea*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## MELIA AZEDARACH .L:

**Familia:** Meliaceae.

**Nombre común:** Cinamomo.

**Procedencia:** Sur y este de Asia.

**Descripción:** Árbol caducifolio, que puede alcanzar una altura de 8-15 metros, de crecimiento rápido. Hojas caducas, alternas, compuestas, de 25 a 80 centímetros de largo, foliolos ovales de color verde claro y borde aserrado. En otoño se tornan doradas. Flor de color lila de 2 centímetros de ancho, en racimos. Fruto en drupa globosa de color amarillo de 1-1.5 centímetros de diámetro, son venenosos para las personas y los animales a excepción de las aves.



Figura nº 24. *Melia azedarach*.  
www.infojardin.com. Marzo 2012

**Usos:** Como árbol de sombra y ornamental en numerosas plazas y jardines por su floración exuberante y muy aromática.

**Ambiente:** Aguanta bien la sequía ambiental, requiere temperaturas cálidas sin excesivas heladas, llegando a aguantar hasta los -10 grados. Exposiciones al sol. Es algo sensible al viento.

**Humedad:** requiere cierta humedad en el suelo.

**Terreno:** Crece en todo tipo de terrenos aunque vegeta mejor sobre los silíceos. Soporta suelos con escasa humedad, la cal y la sal.

**Multiplicación:** Por semillas en primavera.

**Elección:** Se ha ubicado frente a la pista de patinaje y en el acceso a uno de los parques infantiles para dar sombra en estas dos áreas, además en primavera su vistosa floración lila aporta un toque de color en la zona.

### Tabla cromática:

MELIA AZEDARACH												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº16. Tabla cromática *Melia azedarach*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## *OLEA EUROPAEA L.*

**Familia:** Oleaceae.

**Nombre común:** Olivo.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Árbol perennifolio, de crecimiento lento, que no supera los 10 metros de altura. Hojas de textura coriácea, de color verde grisáceo. Flores en racimos que aparecen en las axilas de las hojas y son de color blanco, con un agradable olor. Frutos en drupa, la aceituna, poco carnosa, helipsoidea y negruzca.



Figura nº 25. *Olea europaea*.  
www.directorioolivachile.cl. Marzo 2012

**Usos:** Se usa en jardinería como ejemplar aislado y por la facilidad que tiene para ser transplantado en edad adulta.

**Ambiente:** Esta preparado para resistir fuerte calores, sequías vientos y basicidad del suelo, siendo por su temperamento una especie típicamente mediterránea.

**Humedad:** la necesaria para mantener el suelo algo fresco pero nunca en exceso.

**Terreno:** Es indiferente al suelo. No soporta el exceso de humedad por lo que necesita suelos frescos y bien drenados.

**Multiplicación:** por semilla o por esqueje.

**Elección:** Se localiza en grupos de tres o solitario en las rotondas del parque. Se ha elegido por la tonalidad verde plateada de su follaje que aporta un tono diferente al resto de los árboles.

### Tabla cromática:

OLEA EUROPAEA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº17. Tabla cromática *Olea europaea*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## PINUS PINEA L.:

**Familia:** Pinaceae.

**Nombre común:** Pino piñonero.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Árbol perennifolio de hasta 30 metros de altura. La copa en los adultos presenta forma de sombrilla. Hojas aciculares algo rígidas y punzantes de 10 a 20 centímetros de largo, agrupadas de dos en dos. Flores masculinas de forma cilíndrica, agrupadas en gran número, formando espigas alargadas de color amarillo vivo. Las flores femeninas también están agrupadas en un cono de color verde rojizo. Piña globoso-ovoidea de 8 a 15 centímetros, subsésil y de apófisis convexas que maduran al tercer año o en la primavera del cuarto año.



Figura nº 26. *Pinus pinea*.  
www.arbolesornamentales.es. Marzo 2012

**Usos:** El aprovechamiento de los piñones que son comestibles. Muy utilizado en parques y jardines, en pies aislados y en grupos, por su copa de sombrilla en estado adulto.

**Ambiente:** Especie claramente de luz que precisa de largas insolaciones para fructificar. Soporta el frío y las heladas.

**Humedad:** Soporta bien la sequía estival.

**Terreno:** Crece en todo tipo de terrenos, aunque se da mejor en los graníticos y silíceos sueltos.

**Multiplicación:** Por semillas.

**Elección:** Se encuentra dentro del área canina donde aportará sombra en la época más calurosa y colorido en los meses de invierno.

### Tabla cromática:

PINUS PINEA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº18. Tabla cromática *Pinus pinea*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *PRUNUS AVIUM. L.*

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Cerezo dulce.

**Procedencia:** Europa y Asia.

**Descripción:** Árbol caducifolio que puede alcanzar los 25 metros de altura. Hojas simples, ovado-oblongas, acuminadas y fasciculadas

en el extremo de ramillas cortas, margen irregularmente aserrado. Flores blancas que aparecen antes o al mismo tiempo que las hojas, agrupadas en umbelas y rodeadas en la base por una corona de brácteas. Fruto en drupa roja negruzca, la cereza.



Figura nº 27. *Prunus avium*. www.scubavision.de. Marzo 2012

**Usos:** El aprovechamiento de sus frutos y en jardinería por su precoz floración.

**Ambiente:** Es resistente a las bajas temperaturas invernales. Las heladas tardías estropean su floración aunque puede llegar a soportar temperaturas de hasta -20 grados. Soporta mal la sombra.

**Humedad:** Prefiere exposiciones con buena iluminación y aireación. Riegos moderados.

**Terreno:** Son preferibles los suelos con buen drenaje, ricos en materia orgánica y algo calizos aunque vive bien en casi todos siempre que no sean muy secos y sean profundos. No soporta los suelos calizos de un pH elevado.

**Multiplicación:** A través de semillas o injertos.

**Elección:** Se localiza en los viales de acceso a uno de los parques infantiles. Ha sido elegido por sus vistosos frutos y su precoz y llamativa floración que coincide con la de las catalpas que hay próximas, dando a esta zona del parque un hermoso aspecto cuando ambas especies están en flor.

### Tabla cromática:

PRUNUS AVIUM												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº19. Tabla cromática *Prunus avium*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## PRUNUS CERASSIFERA 'ATROPURPUREA' Ehrh.:

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Ciruelo rojo.

**Procedencia:** Oeste de Asia, Cáucaso.

**Descripción:** Árbol caducifolio, que alcanza los 8 metros de alto. Hojas alternas, elípticas, finamente dentadas, lisas y de color púrpura. Flores que aparecen antes del follaje, de color rosado, hermafroditas, pentámeras y actinomorfas.. Fruto en drupa de color rojo oscuro.

**Usos:** Se cultiva en parques y jardines como árbol ornamental, aislado, en alineaciones o en grupos.

**Ambiente:** Tolera las elevadas temperaturas estivales, los fríos invernales y la sombra.



Figura nº 28. *Prunus cerassifera* 'Atropurpurea'  
www.arbolesornamentales.es. Marzo 2012

**Humedad:** Puede soportar la sequía media. Riegos moderados.

**Terreno:** Poco exigente en cuanto a la naturaleza del suelo pero crece mejor si hay una capa superficial rica. Vegeta bien en suelos calizos y pobres siempre que tenga humedad suficiente. Resiste el escaso subsuelo.

**Multiplificación:** Por semillas y por esquejes.

**Elección:** Se ha usado en una de las áreas estanciales donde aportará sombra y colorido en los meses de primavera y como árbol de alineación junto con *Acacia dealbata*.

### Tabla cromática:

PRUNUS CERASSIFERA 'ATROPURPUREA'												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº20. Tabla cromática *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea'. Elaboración propia. Febrero 2012.





## QUERCUS RUBRA L.:

**Familia:** Fagaceae.

**Nombre común:** Roble americano.

**Procedencia:** América.

**Descripción:** Árbol caducifolio que puede alcanzar los 30 metros de altura. Hojas ovadas u obovadas, pinnatífidas con 7-11 pares de lóbulos triangulares con dientes aristados, glabras, pecioladas, de coloración rojiza en otoño. Amentos masculinos fasciculados en las axilas de las hojas superiores. Flores femeninas solitarias o geminadas. Fruto achenio de maduración bienal.



Figura nº 29. *Quercus rubra*.  
www.borealforest.org. Marzo 2012

**Usos:** Muy utilizado en jardinería por su vistosa coloración roja.

**Ambiente:** Sensible a heladas tardías, no soporta los veranos extremadamente secos o calurosos. Tolerancia media sombra en sus primeros años pero requiere cada vez más luz al aumentar su edad.

**Humedad:** Riegos cada dos o tres días en ejemplares jóvenes y evitando siempre los excesos.

**Terreno:** Crece mejor en suelos silíceos, profundos, frescos y bien drenados.

**Multiplicación:** Por semilla en otoño.

**Elección:** Se ha usado como árbol de alineación en el paseo que transcurre paralelo al parque infantil. Su espectacular coloración otoñal dota de colorido esta zona del parque y combina con las coloraciones otoñales del liquidambar y el gingo que se encuentran próximos.

También se localiza dentro del circuito de gimnasia para aportar sombra en esta zona.

### Tabla cromática:

QUERCUS RUBRA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº21. Tabla cromática *Quercus rubra*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *ROBINIA PSEUDOACACIA L.:*

**Familia:** Fabaceae.

**Nombre común:** Robinia.

**Procedencia:** Este y Centro de EE.UU., naturalizado en Europa en el s. XVII.

**Descripción:** Árbol caducifolio de crecimiento rápido y muy longevo. Alcanza alturas de 15-20 metros. Hojas compuestas, imparipinnadas. Foliolos ovalados y de color verde tierno, ligeramente truncados en la base y apiculados en el ápice.

Flores en racimos péndulos de 7 a 15 centímetros, de color blanco, olorosas. Fruto en legumbre seca, comprimida y de color pardo.



Figura nº 30. *Robinia pseudoacacia*.  
www.floracatalana.net. Marzo 2012

**Usos:** Su cultivo es muy frecuente en parques, jardines, calles y paseos, o para fijar bordes y taludes de carreteras.

**Ambiente:** Soporta la contaminación ambiental.

**Humedad:** Resiste muy bien la sequía.

**Terreno:** Admite un amplio tipo de suelos, una vez que se ha desarrollado bien su sistema radicular, soporta niveles de sequía.

**Multiplicación:** por retoños, renuevos o injertos.

**Elección:** Se procederá a la reposición de los pies muertos que se encuentran en la acera de la Ronda de las Naciones.

### Tabla cromática:

ROBINIA PSEUDOACACIA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº22. Tabla cromática *Robinia pseudoacacia*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## TILIA EUROPAEA .L:

**Familia:** Tiliaceae.

**Nombre común:** Tilo.

**Procedencia:** Híbrido natural entre *Tilia cordata* y *Tilia platyphyllos*.

**Descripción:** Árbol de hoja caduca de la familia de las tiliáceas de hasta 30 metros de altura. Hojas alternas, ovadas, con base cordada, de margen dentado. Flores hermafroditas compuestas por cinco pétalos y cinco sépalos, de color blanco-amarillo, dispuestas en cimas péndulas. Frutos en nuez ovoide de hasta 8 milímetros de diámetro.



Figura nº 31. *Tilia europaea*.  
www.homeopathyandmore.com. Marzo 2012

**Usos:** Utilizado en jardines y parques por su sombra espesa y la fragancia de sus flores. En macizos y como árbol de alineación.

**Ambiente:** Resiste muy bien la contaminación. De ambientes algo húmedo y frescos.

**Humedad:** Requiere humedad en el suelo, al menos en las capas más profundas.

**Terreno:** Se da en suelos bien drenados de naturaleza neutra.

**Multiplicación:** Mediante semillas o esquejes en otoño.

**Elección:** Se localiza en uno de los laterales del parque infantil, colindante al área canina. Su gran copa aporta sombra a esta zona en los meses de verano y fragancia con sus flores.

### Tabla cromática

TILIA EUROPAEA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº23. Tabla cromática *Tilia europaea*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## 6.2. ESPECIES TREPADORAS:

### *HEDERA HELIX* L.:

**Familia:** Araliaceae.

**Nombre común:** Hiedra.

**Procedencia:** Europa.

**Descripción:** Arbusto trepador de hoja perenne. Provista de raíces aéreas autoadherentes. Hojas persistentes, coriáceas, de bordes enteros, de color verde intenso, siendo las de las ramas fértiles del tipo ovado romboidal, y las de las ramas estériles triangulares y jaspeadas. Flores insignificantes reunidas en umbelas simples formando una panícula. Frutos en bayas amarillentas que después toman un color negro.



Figura nº 32. *Hedera helix*.  
www.naturalezabenalup.blogspot.com. Febrero 2012

**Usos:** Útil para cubrir muros, paredes y elementos que deseemos ocultar a la vista o para hacer una pantalla verde fresca, también se usa como tapizante del suelo.

**Ambiente:** En general tolera las bajas temperaturas, prefiere la atmósfera con humedad y las zonas sombrías.

**Humedad:** Riego regular, no excesivo, de modo que el terreno esté siempre fresco.

**Terreno:** El terreno más indicado es el alcalino con buen drenaje y rico en materia orgánica.

**Multiplicación:** Mediante esquejes.

**Elección:** Se usa como tapizante del suelo para cubrir parte de los taludes del parque con orientación a la humbría. Evitaremos así la erosión de los taludes, fijando el terreno y aportando color y follaje durante todo el año.

### Tabla cromática:

HEDERA HELIX												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº24. Tabla cromática *Hedera helix*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### *TRACHELOSPERMUM JASMINOIDES* Lindl.:

**Familia:** Apocynaceae.

**Nombre común:** Jazmín de estrella.

**Procedencia:** China y Japón.

**Descripción:** Arbusto trepador, perenne de tallos leñosos y retorcidos. Hojas oval-lanceoladas, opuestas, coriáceas, de color verde brillante. Flores blancas, con forma de estrella, bastante perfumadas, agrupadas en cimas terminales.



Figura nº 33. *Trachelospermum jasminoides*.  
www.hear.org. Marzo 2012

**Usos:** Como tapizante de suelos y para cubrir verjas, muros y columnas.

**Ambiente:** Resistente a las heladas, llegando a aguantar hasta los -10 grados. Prefiere las exposiciones a pleno sol.

**Humedad:** Riego semanal no muy abundante.

**Terreno:** No es exigente en cuanto al tipo de suelo.

**Multiplificación:** por acodo o por esqueje.

**Elección:** Se usa como tapizante en los taludes de la rampa de acceso sur. Aporta colorido y fragancia en la época de floración a la vez que fija el talud y evita la erosión.

### Tabla cromática:

TRACHELOSPERMUM JASMINOIDES												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº25. Tabla cromática *Trachelospermum jasminoides*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### 6.3.ESPECIES ARBUSTIVAS Y MATORRALES:

#### *BERBERIS THUNBERGII ATROPURPUREA* L.:

**Familia:** Berberidaceae.

**Nombre común:** Agracejo rojo.

**Procedencia:** Nativo de Japón.

**Descripción:** Arbusto de hoja caduca, alcanza alturas de 0.5-1 metro. Es de forma redondeada y muy espinoso. Hojas pequeñas, ovaladas de color púrpura. Flores amarillas, pálidas y teñidas de rojo. Frutos rojos.

**Usos:** Se utiliza en jardinería para grupos, borduras, setos bajos con formas específicas o libres.



Figura nº 34. *Berberis thunbergii atropurpurea*  
www.gardensandplants.com. Marzo 2012

**Ambiente:** Arbusto muy resistente a cualquier situación climatológica. Prefiere ambientes frescos y poco calurosos en verano. Exposición a pleno sol o semisombra.

**Humedad:** Necesidades de agua moderadas.

**Terreno:** Admite todo tipo de suelos preferentemente los calizos.

**Multiplicación:** Semillas y esquejes.

**Elección:** Se localiza como seto bajo alrededor de la pista de patinaje donde la tonalidad púrpura de sus hojas aportará colorido. Al ser espinoso disuadimos a los perros, que puedan encontrarse sueltos en un momento dado, a invadir la zona de patinaje.

#### Tabla cromática:

BERBERIS THUNBERGII ATROPURPUREA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº26. Tabla cromática *Berberis thunbergii atropurpurea*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## CALLISTEMON CITRINUS (Curtis) Skeels.:

**Familia:** Myrtaceae.

**Nombre común:** Limpiatubos.

**Procedencia:** Australia y Nueva Zelanda.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede alcanzar los 4 metros de alto. Aunque su altura habitual como seto suele ser de 2 metros. Hojas lineales, lanceoladas, alternas y coriáceas de color verde grisáceo. Flores rojas y brillantes que se agrupan en densas espigas cilíndricas. El fruto es una cápsula globosa de color verde.



Figura nº 35. *Callistemon citrinus*.  
www.habitas.org. Marzo 2012

**Usos:** Muy usado en jardinería por su espectacular floración. Aislado o en grupos, asociado con otros arbustos de follajes diferentes o formando masas en superficies bien extensas

**Ambiente:** Resiste heladas flojas en invierno y veranos calurosos.

**Humedad:** Aunque tolera las sequías, es necesario regarla bastante en verano.

**Terreno:** Soporta los terrenos pobres. Se da bien en los suelos permeables, bien drenados, ácidos y preferiblemente libres de cal.

**Multiplicación:** Por semillas y por estacas.

**Elección:** Se encuentra alrededor de una de las áreas infantiles, junto con *Forsythia x intermedia*. Su vistosa floración roja contrasta con la floración amarilla de *Forsythia* creando una hermosa combinación de colores en primavera. Al ser perennifolio, en invierno, su follaje sigue aportando color a esta zona.

### Tabla cromática:

CALLISTEMON CITRINUS													
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Hojas													
Flores													
Fruto													

Tabla nº27. Tabla cromática *Callistemon citrinus*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *CISTUS ALBIDUS* L.:

**Familia:** Cistaceae.

**Nombre común:** Jara blanca.

**Procedencia:** África del Norte, Sudoeste de Europa.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que alcanza una altura de 1-1.5 metros. Hojas de color gris blanquecino ovaladas y ásperas. Las flores son rosadas o moradas y de escasa duración, de 5 a 6 centímetros de diámetro, con cinco pétalos arrugados y numerosos estambres amarillentos. Fruto en cápsula pilosa de entre 6-12 milímetros que se divide en 5 pequeños huecos separados por valvas que contienen las semillas.



Figura nº 36. *Cistus albidus*.  
www.herbariovirtual.ua.es. Marzo 2012

**Usos:** Se están empezando a usar en jardinería gracias a su rusticidad, sus atractivas floraciones y a su idoneidad para formar borduras, grupos o para revestir pendientes peligrosas.

**Ambiente:** Muy resistente a la sequía. Soporta heladas no muy fuertes.

**Humedad:** Regar solo en los periodos de lluvia en que esta sea escasa o inexistente.

**Terreno:** Prefiere los suelos arenosos, permeables, más bien pobres y calizos pero vive bien en los neutros y en los poco ácidos.

**Multiplicación:** Por esquejes semileñosos en verano y por semillas en otoño.

**Elección:** Plantada formando borduras en dos rotondas del parque rodeando unos pies de *Olea europaea*. Su floración rosa aporta un toque de color en la rotonda. Su follaje gris blanquecino combina con el follaje gris plateado del olivo y resalta con el color amarillento del albero que está cubriendo la superficie de estas rotondas.

### Tabla cromática:

CISTUS ALBIDUS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº28. Tabla cromática *Cistus albidus*. Elaboración propia. Febrero 2012.





### *CISTUS LADANIFER L.:*

**Familia:** Cistaceae.

**Nombre común:** Jara pringosa.

**Procedencia:** Sur de Europa.

**Descripción:** Arbusto perennifolio de 1.5 a 3 metros de altura. Las ramas superiores, las hojas y las inflorescencias son viscosas por estar recubiertas de una sustancia que secreta la planta, el ládano. Hojas opuestas, estrechamente lanceoladas, de color verde oscuro por el haz y blanquecinas por el envés. Desprenden un olor aromático. Flores grandes de 5-10 centímetros de color blanco puro, generalmente con una mancha rojiza en la base de cada uno de sus cinco pétalos. Fruto en cápsula globosa con 7-10 compartimentos que se abren en la madurez en otras tantas valvas.



Figura nº 37. *Cistus ladanifer*.  
www.semillasilvestres.com. Marzo 2012

**Usos:** El ládano se usa en perfumería como fijador. En jardinería se usa en sitios difíciles de regar, para formar borduras, grupos o para revestir pendientes pedregosas.

**Ambiente:** Resistencia moderada al frío, prefiere sitios secos y soleados.

**Humedad:** No es exigente en los riegos. No soporta el encharcamiento y prefiere los sitios secos.

**Terreno:** Requiere suelos bien drenados, no tolera los encharcamientos. Se da en suelos ácidos y algo pobres.

**Multiplicación:** Esquejes semileñosos recogidos en verano.

**Elección:** Se planta junto con el tamarix y la retama en los taludes del suroeste del parque para fijar el talud y evitar la erosión del terreno.

#### Tabla cromática:

CISTUS LADANIFER												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº29. Tabla cromática *Cistus ladanifer*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### *CORTADERIA SELLOANA* (Schult. & Schult.f.):

**Familia:** Poaceae (Gramineae).

**Nombre común:** Plumero, Hierba de la Pampa.

**Procedencia:** Sudamérica. Introducida en Europa en 1848.

**Descripción:** Gramínea cespitosa, que forma matas grandes, con muchas hojas y cañas reproductivas. Supera en ocasiones los 1.5 metros de altura y las inflorescencias llegan a los 3 metros de largo. Hojas largas y duras, arqueadas, de hasta 1 centímetro de ancho y 1.5 metros de largo, con nervadura central prominente, márgenes cortantes debido a la presencia de numerosos pelos duros y filosos. Flores en panojas terminales de hasta 70 centímetros de largo, las masculinas algo más angostas que las femeninas, éstas mucho más pilosas.



Figura nº 38. *Cortaderia selloana*.  
www.about-garden.com. Marzo 2012

**Usos:** Se cultiva en los jardines como ornamental, por su ligera y plumosa inflorescencia que parece formada por delicados hilos de plata.

**Ambiente:** Prefiere zonas cálidas, no soporta las heladas. A pleno sol.

**Humedad:** Riego regular un par de veces a la semana, haciendo que el terreno esté siempre fresco pero no empapado de agua.

**Terreno:** todo tipo de suelos.

**Multiplicación:** Por división de la cepa en primavera.

**Elección:** Se han usado pies aislados en medio del césped de distintas partes del parque, donde la vistosidad de sus flores resalta más y su follaje verde grisáceo destaca con el verde intenso del césped.

#### Tabla cromática:

CORTADERIA SELLOANA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº30. Tabla cromática *Cortaderia selloana*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### *ESCALLONIA RUBRA VAR. MACRANTHA* Hook. & Arn.:

**Familia:** Saxifragaceae.

**Nombre común:** Escalonia, Siete camisas.

**Procedencia:** América del Sur, sobre todo, Chile y en general, en los Andes.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede alcanzar los 2 metros de altura. Hojas simples, alternas, con márgenes dentados y de color verde oscuro. Flores en forma de campanilla reunidas en panojas terminales, muy perfumadas, de color rosa. Fruto en cápsula dehiscente por 2-3 valvas.



**Usos:** Se usa en jardinería para formar setos y macizos.

Figura nº 39. *Escallonia rubra* var. *macrantha*.  
www.bcn.es. Enero 2012.

**Ambiente:** Se recomienda plantar en sitios bien soleados, prefiere climas cálidos.

**Humedad:** Son suficientes dos riegos semanales.

**Terreno:** Se da bien en casi todo tipo de suelos, exceptuando los calcáreos.

**Multiplicación:** Acodo en otoño y esqueje en verano.

**Elección:** Se usa como seto bordeando el área canina donde aporta color en primavera. El intenso aroma de sus flores mitiga los malos olores de la zona.

#### Tabla cromática:

ESCALLONIA RUBRA VAR. MACRANTHA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº31. Tabla cromática *Escallonia rubra* var. *macrantha*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *EUONYMUS EUROPAEUS* L.:

**Familia:** Celastraceae.

**Nombre común:** Bonetero.

**Procedencia:** Oeste de Europa, Cáucaso, Siberia occidental y zonas templadas de Asia Menor.

**Descripción:** Arbusto caducifolio. Ramas verdes de sección cuadrangular. Follaje atractivo con hojas opuestas, de ovales a elípticas, finamente dentadas, rojizas en otoño. Flores en racimos axilares y pedunculados. Fruto en cápsula con 4 segmentos redondeados que al abrirse dejan ver el arilo anaranjado que rodea a la semilla.



Figura nº 40. *Euonymus europaeus*.  
www.jardineria.pro. Marzo 2012

**Usos:** Usado en jardinería para formar grupos aislados, setos o bien en grandes maceteros.

**Ambiente:** A sol o semisombra

**Humedad:** Riegos con una periodicidad de tres veces por semana.

**Terreno:** Requiere suelos fértiles, que retengan la humedad. Sustrato bien drenado, neutro o alcalino, rico, fresco y profundo. Admite los suelos calizos.

**Multiplicación:** Por esquejes.

**Elección:** Se encuentra formando setos, rodeando parte del área canina y una de las áreas infantiles. Con estos setos delimitamos las zonas del parque con distintos usos.

### Tabla cromática:

EUONYMUS EUROPAEUS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº32. Tabla cromática *Euonymus europaeus*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## FORSYTHIA X INTERMEDIA Thumb.:

**Familia:** Oleaceae.

**Nombre común:** Campanita china.

**Procedencia:** Norte de Albania y Sur de Yugoslavia.

**Descripción:** Arbusto de hoja caduca, vigoroso y rústico, alcanza unos 2 metros de altura. Hojas de ovadas a lanceoladas, opuestas, con los bordes dentados o enteros de color verde medio. Flores de color amarillo dorado que aparecen antes que las hojas, con cuatro lóbulos. El fruto es una cápsula puntiaguda que se abre por dos valvas.



Figura nº 41. *Forsythia x intermedia*.  
www.arbolesyarbustos.com. Marzo 2012

**Usos:** Se cultiva como ornamental en parques y jardines debido a su floración temprana y espectacular. De forma aislada, en grupos o formando setos libres.

**Ambiente:** A pleno sol para favorecer la floración. Resiste el frío, el calor y la falta de agua.

**Humedad:** Abundante riego en verano.

**Terreno:** Se adapta bien a todo tipo de terreno, a condición de que no sea excesivamente calcáreo. Se da mejor en suelos ligeros y profundos.

**Multiplicación:** Por estacas.

**Elección:** Se encuentra formando setos. Rodeando el circuito de gimnasia, la pista de patinaje y una de las áreas infantiles donde da un toque de colorido con su intensa floración amarilla. Es una especie coetánea con la floración de *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' y *Acacia dealbata* a los que se encuentra próximos, creando una bonita combinación de colores.

### Tabla cromática:

FORSYTHIA X INTERMEDIA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº 33. Tabla cromática *Forsythia x intermedia*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *JUNIPERUS HORIZONTALIS* L.:

**Familia:** Cupressaceae.

**Nombre común:** Junípero horizontal.

**Procedencia:** Norteamérica.

**Descripción:** Arbusto perennifolio, prostrado, que alcanza los 0.5 metros de altura. Follaje de color verde-glaucos. Frutos redondos y pequeños de color negruzco que resaltan con el verde de las hojas.

**Usos:** En jardinería se emplea como aislado o en grupos. Como cubresuelos es uno de los mejores, con el tiempo impide el crecimiento de la vegetación bajo su sombra. Usado en taludes.



Figura nº 42. *Juniperus horizontalis*.  
www.esveld.nl. Marzo 2012

**Ambiente:** En lugares luminosos, con luz solar directa. Soporta muy bien las heladas y el calor.

**Humedad:** Riegos regulares, los ejemplares jóvenes necesitan mayores cantidades de agua que los ejemplares adultos.

**Terreno:** Sustrato fértil y no excesivamente drenado.

**Multiplicación:**

**Elección:** Se localiza formando áreas arbustivas junto con *Viburnum tinus* y próximo a la pista de patinaje con *Berberis thunbergii* atropurpurea. Su color verde glauco da un tono diferente que contrasta con el color del durillo y el tono rojizo del agracejo.

**Tabla cromática:**

JUNIPERUS HORIZONTALIS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº34. Tabla cromática *Juniperus horizontalis*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## LAVANDULA STOECHAS L.:

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Cantueso.

**Procedencia:** Región Mediterránea.

**Descripción:** Mata densa y amplia, de tallos ramificados y erectos que alcanza alturas de 40-70 centímetros. Ramas cubiertas de abundantes pelos grises. Hojas lineales con márgenes revolutos. Flores de color púrpura, nacen en inflorescencias agrupadas en ramilletes en las axilas de las hojas coronadas por un penacho de brácteas de color morado, que sirven para atraer los insectos. Toda la planta desprende un olor fuerte y agradable.



Figura nº 43. *Lavandula stoechas*.  
www.infojardin.com. Marzo 2012

**Usos:** Usada en jardinería por su vistosa floración y el agradable olor que desprende. En macizos forma buena cobertura del suelo.

**Ambiente:** Extremadamente resistente a la sequedad. Habita comunmente en matorrales.

**Humedad:** No agradece tierras particularmente húmedas por lo que entre un riego y otro es oportuno esperar que el terreno se haya secado.

**Terreno:** Sólo vive en terrenos de pH ácido preferentemente silíceos. Prefiere terrenos bien drenados.

**Multiplificación:** Por esquejes a principio de otoño.

**Elección:** Se localiza combinada con *Rosmarinus officinalis* en parte de los taludes del parque, para fijar el terreno y evitar la erosión. Su floración púrpura y la floración azul del romero crean una hermosa combinación en primavera que dan a su vez un agradable olor.

### Tabla cromática:

LAVANDULA STOECHAS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº35. Tabla cromática *Lavandula stoechas*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## NERIUM OLEANDER L.:

**Familia:** Apocynaceae.

**Nombre común:** Adelfa.

**Procedencia:** Cuenca del Mediterráneo.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que puede alcanzar los 6 metros de altura. Crecimiento rápido. Hojas lanceoladas, enteras, verticiladas, muy coriáceas, de 6 a 12 centímetros y de color verde-grisáceo. Flores de 3 a 4 centímetros de diámetro, de color rosa. Fruto en folículo de 8 a 16 centímetros de color pardo con las semillas provistas de un penacho de pelos. Es una planta tóxica.



Figura nº 44. *Nerium oleander*.  
www.floramu.com. Marzo 2012

**Usos:** En jardinería se usa como aislada, en grupos o formando setos libre.

**Ambiente:** Es resistente a la sequía y al viento. Requiere exposición a pleno sol.

**Humedad:** Riego cada 4-5 días en verano, cada 10-15 días en invierno.

**Terreno:** Suelos con buen drenaje.

**Multiplicación:** Por estacas y por semillas.

**Elección:** Se localiza en la cima del talud que rodea la parte suroeste del parque junto con *Tamarix gallica*. Actúa como una pantalla de aislamiento visual. Oculta las vistas de la autovía M-50, la cual transcurre paralela al parque dando, a su vez, un bonito color en su floración. Combina con las floraciones del romero y la lavanda que se encuentran tapizando el talud por debajo de la adelfa.

### Tabla cromática:

NERIUM OLEANDER												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº36. Tabla cromática *Nerium oleander*. Elaboración propia. Febrero 2012.



### *PHOTINIA X FRASERI* Lindl. 'RED ROBIN':

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Fotinia.

**Procedencia:** China, híbrido entre *Photinia glabra* x *Photinia serrulata*.

**Descripción:** Arbusto de hoja perenne. De crecimiento rápido que puede llegar a alcanzar los 3 metros de altura. Hojas alargadas, consistentes, de base cuneada y borde algo aserrado, de color rojo brillante en la nueva vegetación, violáceas en verano y verde en invierno. Flores de color blanco, pequeñas, dispuestas en racimos terminales erectos. Tienen olor algo desagradable. Fruto globoso, caroso, de color rojo y de unos 6 milímetros de diámetro.



Figura nº 45. *Photinia x fraseri*.  
www.sustainable-gardening.com. Marzo 2012

**Usos:** Utilizado con frecuencia para formar setos de menos de 2 metros. También plantado en grupos.

**Ambiente:** Exposición soleada para intensificar el colorido, o de media sombra. Su clima ideal es el templado ya que no le van bien las altas temperaturas en la época estival.

**Humedad:** Regar de manera moderada de 2 a 3 veces por semana.

**Terreno:** Todo tipo de suelos.

**Multiplicación:** por semillas y por estacas.

**Elección:** Localizada, como seto, rodeando la zona destinada a las infraestructuras del parque. Aísla visualmente las infraestructuras del resto del parque. Da diferentes toques de color dependiendo de la época del año. También se emplea bordeando las áreas estanciales que se encuentran en las partes más elevadas del parque donde aísla visual y acústicamente de la autovía y protege del viento.

#### Tabla cromática:

PHOTINIA X FRASERI												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº37. Tabla cromática *Photinia x fraseri*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *PYRACANTHA COCCINEA* M. Roem.:

**Familia:** Rosaceae.

**Nombre común:** Espino de fuego.

**Procedencia:** Europa meridional y Asia Menor.

**Descripción:** Arbusto de hoja perenne, de 1 a 2 metros de altura. Hojas lanceoladas, alargadas o elípticas ovadas de 2-4 centímetros de largo, coriáceas con bordes finamente dentados, de color verde oscuro por el haz e inicialmente pilosas y verde pálido por el envés. Flores blancas, en densas inflorescencias umbeliformes de 3-4 centímetros de diámetro. Abundantes bayas en otoño que nacen en las ramas madruas y que son de color naranja-rojizo.



Figura nº 46. *Pyracantha coccinea*.  
www.gardensandplants.com. Marzo 2012

**Usos:** Utilizado en jardinería para la formación de setos libres y como arbusto de pared.

**Ambiente:** Se da tanto en zonas con exposición a pleno sol como a semisombra.

**Humedad:** Necesidad de agua escasa.

**Terreno:** Vive en cualquier tipo de suelos, incluido los calizos, con tal de que estén bien drenados.

**Multiplicación:** Por semilla en primavera o en otoño, o bien por esqueje en verano.

**Elección:** Se localiza como seto al pie de los taludes que delimitan el parque, a excepción de los que están colindantes con la autovía M-50. Sus bayas rojizas aportan una nota de colorido que contrasta con el tono verde de la hiedra y del junipero rastrero, usados en estos taludes para estabilizar el terreno.

### Tabla cromática:

PHYRACANTHA COCCINEA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº38. Tabla cromática *Pyracantha coccinea*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## RETAMA SPHAEROCARPA L.:

**Familia:** Fabaceae.

**Nombre común:** Retama común.

**Procedencia:** Norte de África y Península Ibérica.

**Descripción:** Arbusto caducifolio que puede llegar a los 3 metros de altura. Tallos muy ramificados, con ramas que salen directamente del suelo, largas y ligeramente curvadas. Hojas simples y lineares, de color verde y de 1 centímetro de longitud con disposición alterna en los tallos. Flores de color amarillo, bilabiadas, de 5 a 8 milímetros de longitud y que se agrupan en pequeños racimos. Frutos en legumbre, de forma globosa y color pajizo.



Figura nº 47. *Retama sphaerocarpa*.  
www.herbariovirtual.ua.es. Marzo 2012

**Usos:** Adecuada para la restauración de terrenos alterados (taludes).

**Ambiente:** Requiere un clima mediterráneo no excesivamente húmedo ni frío. En taludes y laderas expuestas al sol, lugares secos y abiertos.

**Humedad:** Soporta la sequía y los calores rigurosos por lo que no requiere mucha humedad.

**Terreno:** Es indiferente al tipo de suelo.

**Multiplicación:** Por semillas y por estacas.

**Elección:** Se localiza en todo el talud exterior del parque con orientación suroeste combinando con *Tamarix gallica* y *Cistus ladanifer*. Actúa como fijadora del talud, evitando su erosión y el transporte de materiales. En primavera, su abundante floración amarilla, crea un contraste espectacular con las floraciones blanca y rosa de la jara y el tamarix.

### Tabla cromática:

RETAMA SPHAEROCARPA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº39. Tabla cromática *Retama sphaerocarpa*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *ROSMARINUS OFFICINALIS* L.:

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Romero.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Arbusto perenne de hasta 2 metros de altura, muy aromático. Hojas lineales, verde oscuras por el haz y blanquecinas por el envés, opuestas y sésiles. Flores de color azul o violáceo pálidos. Corola bilabiada de una sola pieza, con los estambres más largos que los pétalos y labio superior de la corola curvado. Fruto en tetraquenio de color pardo.



Figura nº 48. *Rosmarinus officinalis*.  
www.infojardin.com. Marzo 2012

**Usos:** En jardinería se emplea en grupos y también para borduras y setos bajos.

**Ambiente:** Especie termófila, se da en sitios secos y soleados. Requiere un mínimo de 6 horas de luz al día.

**Humedad:** Riegos moderados. No debe regarse muy a menudo.

**Terreno:** Sobre cualquier tipo de suelo aunque prefiere los calizos.

**Multiplicación:** Por esquejes. La multiplicación por semillas es mucho más complicada y lleva más tiempo.

**Elección:** Se localiza en algunos taludes del parque junto con *Lavandula stoechas*. Ambas actúan fijando el talud, evitando la erosión y el transporte de materiales.

### Tabla cromática:

ROSMARINUS OFFICINALIS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº40. Tabla cromática *Rosmarinus officinalis*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## *SALVIA OFFICINALIS* L.:

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Salvia.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Arbusto perenne, aromático de hasta 60 centímetros de altura. Tallos erguidos y cubiertos de pelos cortos. Hojas enteras, verde grisáceas, aromáticas, elípticas, aterciopeladas en ambas caras que desprenden un fuerte aroma alcanforado. Flores azul violáceas o blancas, agrupadas en espigas terminales. Fruto en tetraqueno de color pardo.

**Usos:** En jardinería se usa para borduras y como setos bajos.

**Ambiente:** Vive en terrenos áridos. Soporta la sequía y no requiere excesiva humedad atmosférica.



Figura nº 49. *Salvia officinalis*.  
www.casa-jardin.net. Marzo 2012

**Humedad:** Debe ser regada con moderación, sin dejar estancamientos hídricos en el terreno.

**Terreno:** Prefiere los terrenos ligeros y calcáreos. Muy permeables, de modo que tengan un buen drenaje y una buena circulación del aire.

**Multiplificación:** Por semilla o por esqueje herbáceo.

**Elección:** Junto con *Thymus vulgaris* en uno de los taludes del parque orientados al sur donde actúan como fijadoras del terreno, evitando la erosión y el transporte de materiales.

### Tabla cromática:

SALVIA OFFICINALIS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº41. Tabla cromática *Salvia officinalis*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## TAMARIX GALLICA L.:

**Familia:** Tamaricaceae.

**Nombre común:** Taray.

**Procedencia:** Oeste de la zona mediterránea, llegando hasta Inglaterra y el Sahara.

**Descripción:** Arbusto de hasta 8 metros de altura. De aspecto ligero y plumoso. Follaje de color verde glauco. Hojas en disposición helicoidal, imbricadas. Flores rosadas o blancas, de 2 a 3 milímetros de diámetro, formando racimos densos de 1 a 4 centímetros de largo. El fruto es una cápsula con 3 valvas, de 3 a 4 milímetros de largo, color rosa claro, con varias semillas que llevan un penacho de pelos plumosos.



**Usos:** Aislado, en grupos y en setos libres. Se utiliza mucho para estabilizar suelos ya que sus raíces contribuyen a fijar el terreno.

Figura nº 50. *Tamarix gallica*.  
www.dipbot.unict.it. Marzo 2012

**Ambiente:** Las mejores floraciones se producen en ambientes a pleno sol. Soporta climas muy variados, aguanta bien el frío intenso.

**Humedad:** No es exigente en los riegos, tolera la sequía.

**Terreno:** Rústico. Es indiferente a la naturaleza del suelo. Le gustan los terrenos no apelmazados.

**Multiplicación:** Por semillas, retoños y esquejes.

**Elección:** Se encuentra junto con la retama y la jara, en los taludes externos del parque, con orientación suroeste. Actúa estabilizando el suelo del talud, evitando así procesos de erosión.

### Tabla cromática:

TAMATIX GALLICA												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº42. Tabla cromática *Tamarix gallica*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## TEUCRIUM FRUTICANS L.:

**Familia:** Laminaceae.

**Nombre común:** Olivilla.

**Procedencia:** Africa del Norte, Sur de Europa.

**Descripción:** Arbusto perennifolio pequeño, de unos 0.5-1 metros de altura. Follaje grisáceo, forma redondeada, vegetación compacta. Hojas opuestas, de corto peciolo, lanceoladas, verde brillantes por el haz y blanquecinas por el envés que es pubescente. Flores reunidas en grupos, en los nudos al final de las ramas, cáliz con 5 sépalos, corola con 5 pétalos formando un labio con 5 lóbulos de color blanco-azulado. Fruto seco separado en cuatro partes globosas, pardo y rugoso.



Figura nº 51. *Teucrium fruticans*.  
[www.plantasvillor.com](http://www.plantasvillor.com). Marzo 2012

**Usos:** En jardinería formando manchas y grupos. Muy apto para borduras, setos bajos y medianos.

**Ambiente:** Muy resistente a la sequía, soporta bien las altas temperaturas, aguanta heladas débiles (-5°C).

**Humedad:** Necesidades de agua escasas.

**Terreno:** Suelo fértil, profundo y algo arenoso.

**Multiplicación:** semilla, esqueje al final del verano.

**Elección:** Formando borduras en tres de las rotondas del parque, rodeando al olivo con el que combina su follaje grisáceo.

### Tabla cromática:

TEUCRIUM FRUTICANS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº 43. Tabla cromática *Teucrium fruticans*. Elaboración propia. Febrero 2012.



## *THYMUS VULGARIS* L.:

**Familia:** Lamiaceae.

**Nombre común:** Tomillo.

**Procedencia:** Región mediterránea.

**Descripción:** Argustillo bajo de 15 a 40 centímetros de altura. Hojas muy pequeñas, de unos 6 milímetros de longitud, de color verde grisáceas. Flores que se presentan en numerosos racimos terminales, habitualmente de color violeta o púrpura. Toda la planta desprende un típico aroma. El fruto es un tetraqueno lampiño de color marrón.



Figura nº 52. *Thymus vulgaris*.  
www.planfor.es. Marzo 2012

**Ambiente:** Crece en climas templados, en exposiciones soleadas. Resiste bien las heladas y sequías, pero no el encharcamiento ni el exceso de humedad ambiente.

**Humedad:** necesidades de agua escasas, ya que se da en suelos secos y soporta bien la sequía.

**Terreno:** Suelos secos, calizos o silíceos y arcillosos.

**Multiplicación:** por semillas y por esquejes.

**Elección:** Se encuentra fijando el terreno, en uno de los taludes del parque orientados al sur, con la *Salvia officinalis*. Sus floraciones rosas aportan a esta zona un gran colorido en primavera a la vez que evitan la erosión de los taludes.

### Tabla cromática:

THYMUS VULGARIS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº44. Tabla cromática *Thymus vulgaris*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## VIBURNUM TINUS L.:

**Familia:** Caprifoliaceae.

**Nombre común:** Durillo.

**Procedencia:** Región mediterránea. Autóctono en la Península Ibérica.

**Descripción:** Arbusto perennifolio que alcanza alturas de 2 a 4 metros de altura, aunque su altura máxima como habitual en setos es de 2 metros. Hojas opuestas, coriáceas y enteras de color verde intenso en el haz y más claro en el envés, con mechones de pelos en el envés, colocados en la axila de los nervios. Contorno de las hojas ovado oblongo. Flores blancas, pequeñas, en corimbo y muy olorosas. El fruto es una drupa ovoide de color azul metálico y ligeramente aromático. Es una planta tóxica.



Figura nº 53. *Viburnum tinus*.  
www.plantality.com. Marzo 2012

**Usos:** Como plantas individuales, en grupo o en setos formales e informales.

**Ambiente:** Especie tanto de sol como de sombra. Plantar abrigada de los fuertes vientos y del frío extremo. Se puede secar por las heladas, pero no se muere, volverá a brotar en primavera.

**Humedad:** Poco exigente en riegos, tolera periodos de sequía.

**Terreno:** Aguanta los suelos con cal. Exige un suelo bien drenado.

**Multiplicación:** Por semillas, estacas, injerto y por acodo.

**Elección:** Se encuentra formando setos en diferentes zonas del parque. Al ser una planta perenne aporta color en invierno y su espectacular y olorosa floración da belleza y fragancia en la primavera. Sus frutos son muy apreciados por la avifauna y su color azul metalizado también da un bonito toque en el parque.

### Tabla cromática:

VIBURNUM TINUS												
	Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Hojas												
Flores												
Fruto												

Tabla nº45. Tabla cromática *Viburnum tinus*. Elaboración propia. Febrero 2012.





## 7. CÉSPEDES:

De las más de 10.000 especies incluidas bajo esta denominación, solo unas pocas se usan para formar superficies cespitosas. Estas son seleccionadas en función de la adaptación al clima y las cualidades de cada especie, entendiendo éstas como:

- Capacidad de soportar siegas sistemáticas y frecuentes.
- Resistir el pisoteo y el arrancamiento.
- Ser capaces de formar un tapiz verde, continuo, compacto y uniforme.

Dependiendo del uso que se le dará a la pradera existen varios tipos de césped:

- Césped ornamental: el principal objetivo es la calidad estética.
- Césped de entretenimiento: aquellos céspedes empleados en jardinería privada, piscinas o parques públicos. Son céspedes pisables, de amplia utilización y que tienen un mantenimiento cómodo.
- Césped rústico y deportivo: son céspedes con gran resistencia al pisoteo y al arrancamiento, junto con una elevada rusticidad. Estas cualidades de rusticidad y resistencia hacen que este tipo de césped sea también preferido en muchos casos para céspedes privados y jardinería urbana.

Para las praderas del parque se opta por el césped rústico y deportivo, adecuado para céspedes extensivos de bajo mantenimiento pero manteniendo sus características visuales dentro de unos valores óptimos. Es un césped algo más lento de implantación pero que cuando se instala lo hace de forma definitiva y permanente.

La mezcla estará formada por:

- 70% *Festuca arundinacea* L.
- 20% *Lolium perenne* L.
- 10% *Poa pratense* L.

La altura de siega adecuada es de 35 milímetros. La dosis de plantación será de 35grs/m<sup>2</sup>. La *Festuca arundinacea* como componente básico, confiere al césped gran poder de enraizamiento, resistencia a las enfermedades, resistencia a la sequía y a las altas temperaturas. Su profundo sistema radicular se complementa con el entramado rizomatoso de *Poa pratense*, formando en todo el perfil un sistema de fijación y de enraizamiento muy poderoso. Al elegir diferentes especies evitamos problemas monoespecíficos de plagas y enfermedades.



### *FESTUCA ARUNDINACEA* Schreb.:

Es tal vez la cespitosa de clima templado más interesante para las condiciones agroclimáticas españolas, tanto para zonas del interior con clima continental, como para las zonas costeras.

Es una especie de porte erecto. Se reproduce vegetativamente por ahijamiento, (emisión de tallos laterales), formando una macolla basal de hojas muy densa. Su sistema radicular es fibroso y potente, profundizando en el sustrato más que cualquier otra gramínea cespitosa.

Las hojas son paralelinervias. Los bordes son ásperos y el tallo rojizo o púrpura en la base. La inflorescencia es una panícula erecta. Su sistema radicular alcanza una profundidad de 30-35 centímetros, siendo la especie cespitosa de clima templado con un sistema radicular más potente.



Figura nº 54. *Festuca arundinacea*.  
www.calflora.net. Febrero 2012

Especie que se adapta bien a todo tipo de suelos, de los ligeramente ácidos a los neutros y alcalinos, soporta tanto los suelos secos como los encharcadizos. Se comporta mejor con temperaturas altas y admite ciertos niveles de sombra.

### *LOLIUM PERENNE* (Ray-grass ingles) L.:

Es la más difundida de todas las especies cespitosas.

Es una especie de crecimiento erecto y reproducción vegetativa por ahijamiento. Hojas de 2 a 6 milímetros de anchura. Tallos que toman un color rojizo en su base. El sistema radicular es fibroso y no supera los 20-25 centímetros de profundidad.

No soporta las temperaturas extremas. Prefiere suelos ligeramente ácidos y con niveles de fertilidad medio-altos. No se adapta a condiciones de sombra.



Figura nº 55. *Lolium perenne*.  
www.elmundosusplantas.blogspot.com  
Febrero 2012



### *POA PRATENSIS* L.:

Especie imprescindible en todos los céspedes y praderas de entretenimiento.

Hojas de 5 a 8 milímetros de ancho. Su ápice adopta una forma característica de quilla de barco. El color de su follaje abarca todos los tonos del verde pero predomina el color verde-azulado.

Vegetativamente se reproduce por rizomas, formando junto a su sistema radicular fibrilar, un entramado de anclaje en el terreno que dota a esta especie de gran resistencia al pisoteo y al arrancamiento.

Especie típica de climas templados. Se comporta mejor en exposiciones a pleno sol y con temperaturas moderadamente altas, bajo riego. Prefiere suelos fértiles y ligeramente ácidos. Es una especie exigente en agua de riego.



Figura nº 56. *Poa pratensis*.  
[www.kswildflower.org](http://www.kswildflower.org) Febrero 2012



## 8. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:

- **Relación de tablas:**

Tabla nº1. Tabla cromática <i>Abies pinsapo</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.19
Tabla nº2. Tabla cromática <i>Acacia dealbata</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.20
Tabla nº3. Tabla cromática <i>Acer pseudoplatanus</i> . Elaboración propia Febrero 2012.....	pág.21
Tabla nº4. Tabla cromática <i>Aesculus hippocastanum</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.22
Tabla nº5. Tabla cromática <i>Albizia julibrissin umbrella</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.23
Tabla nº6. Tabla cromática <i>Araucaria araucana</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.24
Tabla nº7. Tabla cromática <i>Calocedrus decurrens</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.25
Tabla nº8. Tabla cromática <i>Catalpa bignonioides</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.26
Tabla nº9. Tabla cromática <i>Cedrus deodara</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.27
Tabla nº10. Tabla cromática <i>Cercis siliquastrum</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.28
Tabla nº11. Tabla cromática <i>Ginkgo biloba</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.29
Tabla nº12. Tabla cromática <i>Lagerstroemia indica</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.30
Tabla nº13. Tabla cromática <i>Liquidambar styraciflua</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.31
Tabla nº14. Tabla cromática <i>Magnolia grandiflora</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.32
Tabla nº15. Tabla cromática <i>Malus x purpurea</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.33
Tabla nº16. Tabla cromática <i>Melia azedarach</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.34
Tabla nº17. Tabla cromática <i>Olea europaea</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.35
Tabla nº18. Tabla cromática <i>Pinus pinea</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.36
Tabla nº19. Tabla cromática <i>Prunus avium</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.37



Tabla nº20. Tabla cromática <i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'. Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.38
Tabla nº21. Tabla cromática <i>Quercus rubra</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.39
Tabla nº22. Tabla cromática <i>Robinia pseudoacacia</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.40
Tabla nº23. Tabla cromática <i>Tilia europaea</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.41
Tabla nº24. Tabla cromática <i>Hedera helix</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.42
Tabla nº25. Tabla cromática <i>Trachelospermum jasminoides</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.43
Tabla nº26. Tabla cromática <i>Berberis thunbergii atropurpurea</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.44
Tabla nº27. Tabla cromática <i>Callistemon citrinus</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.45
Tabla nº28. Tabla cromática <i>Cistus albidus</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.46
Tabla nº29. Tabla cromática <i>Cistus ladanifer</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.47
Tabla nº30. Tabla cromática <i>Cortaderia selloana</i> . Elaboración propia. Febrero 201.....	pág.48
Tabla nº31. Tabla cromática <i>Escallonia rubra</i> var. <i>macrantha</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.49
Tabla nº32. Tabla cromática <i>Euonymus europaeus</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.50
Tabla nº 33. Tabla cromática <i>Forsythia x intermedia</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.51
Tabla nº34. Tabla cromática <i>Juniperus horizontalis</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.52
Tabla nº35. Tabla cromática <i>Lavandula stoechas</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.53
Tabla nº36. Tabla cromática <i>Nerium oleander</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.54
Tabla nº37. Tabla cromática <i>Photinia x fraseri</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.55
Tabla nº38. Tabla cromática <i>Pyracantha coccinea</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.56
Tabla nº39. Tabla cromática <i>Retama sphaerocarpa</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.57





Tabla nº40. Tabla cromática <i>Rosmarinus officinalis</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.58
Tabla nº41. Tabla cromática <i>Salvia officinalis</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.59
Tabla nº42. Tabla cromática <i>Tamarix gallica</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.60
Tabla nº43. Tabla cromática <i>Teucrium fruticans</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.61
Tabla nº 44. Tabla cromática <i>Thymus vulgaris</i> . Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.62
Tabla nº45. Tabla cromática <i>Viburnum tinus</i> . Elaboración propia. Febrero 2012. ....	pág.63

• **Relación de fotos:**

Foto nº 1. Basura y desperdicios en la acera de la Ronda de las Naciones. Abril 2012.....	pág.4
Foto nº2. Basura y desperdicios en los taludes exteriores de la parcela. Abril 2012.....	pág.4
Fotos nº 3 y 4 .Vegetación herbácea en la superficie de la parcela. Mayo 2011.....	pág.4
Foto nº 5. Talud con plantación de hiedra similar al de la propuesta. Abril 2012.....	pág.6
Fotos nº 6 y 7. Fijación de talud con pequeñas matas aromáticas, similares al de la propuesta. Abril 2012.....	pág.7
Foto nº 8. <i>Robinia pseudoacacia</i> a reponer. Abril 2012.....	pág.12

• **Relación de figuras:**

Figura nº 1. Disposición de las plantas en el talud (TIPO A). Elaboración propia. Abril 2012.....	pág.7
Figura nº 2. Marco de plantación en el talud (TIPO C). Elaboración propia. Abril 2012. ....	pág.8
Figura nº 3. Marco de plantación en el talud. Elaboración propia. Abril 2012. ....	pág.9
Figura nº 4. Marco de plantación en el talud (TIPO D). Elaboración propia. Abril 2012.....	pág.9
Figura nº 5. Localización de los diferentes tipos de plantación en taludes. Elaboración propia. Mayo 2012. ....	pág.10



Figura nº 6. Detalle malla de geoceldas, <a href="http://www.mediodes.com">www.mediodes.com</a> . Mayo 2012.....	pág.10
Figura nº 7. Características técnicas de la malla de geoceldas, <a href="http://www.mediodes.com">www.mediodes.com</a> . Mayo 2012.....	pág.11
Figura nº 8. Localización mallas de geoceldas. Elaboración propia. Mayo 2012. ....	pág.11
Figura nº 9. <i>Abies pinsapo</i> . <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> Marzo 2012.....	pág.19
Figura nº 10. <i>Acacia dealbata</i> . <a href="http://www.guiaverde.com/arboles">www.guiaverde.com/arboles</a> . Marzo 2012.....	pág.20
Figura nº 11. <i>Acer pseudoplatanus</i> . <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> . Marzo 2012.....	pág.21
Figura nº 12. <i>Aesculus hippocastanum</i> . <a href="http://www.about-garden.com">www.about-garden.com</a> . Marzo 2012.....	pág.22
Figura nº 13. <i>Albizia julibrissin umbrella</i> . <a href="http://www.arbolesyarbustos.com">www.arbolesyarbustos.com</a> . Marzo 2012.....	pág.23
Figura nº 14. <i>Araucaria araucana</i> . <a href="http://www.infojardin.com">www.infojardin.com</a> . Marzo 2012.....	pág.24
Figura nº 15. <i>Calocedrus decurrens</i> . <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> . Marzo 2012.....	pág.25
Figura nº 16. <i>Catalpa bignonioides</i> . <a href="http://www.riomoros.blogspot.com">www.riomoros.blogspot.com</a> . Marzo 2012.....	pág.26
Figura nº 17. <i>Cedrus deodara</i> . <a href="http://www.gardensandplants.com">www.gardensandplants.com</a> . Marzo 2012.....	pág.27
Figura nº 18. <i>Cercis siliquastrum</i> . <a href="http://www.verdiincontri.com">www.verdiincontri.com</a> . Marzo 2012.....	pág.28
Figura nº 19. <i>Ginkgo biloba</i> . <a href="http://www.elblogdelgarden.com">www.elblogdelgarden.com</a> . Marzo 2012.....	pág.29
Figura nº 20. <i>Lagerstroemia indica</i> . <a href="http://www.torbaytreefarmers.com">www.torbaytreefarmers.com</a> . Marzo 2012.....	pág.30
Figura nº 21. <i>Liquidambar styraciflua</i> . <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> . Marzo 2012.....	pág.31
Figura nº 22. <i>Magnolia grandiflora</i> . <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> . Marzo 2012.....	pág.32
Figura nº 23. <i>Malus x purpurea</i> . <a href="http://www.gardensandplants.com">www.gardensandplants.com</a> . Marzo 2012.....	pág.33
Figura nº 24. <i>Melia azedarach</i> . <a href="http://www.infojardin.com">www.infojardin.com</a> . Marzo 2012.....	pág.34
Figura nº 25. <i>Olea europaea</i> . <a href="http://www.directorioolivachile.cl">www.directorioolivachile.cl</a> . Marzo 2012.....	pág.35
Figura nº 26. <i>Pinus pinea</i> . <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> . Marzo 2012.....	pág.36



Figura nº 27. <i>Prunus avium</i> . <a href="http://www.scubavision.de">www.scubavision.de</a> . Marzo 2012.....	pág.37
Figura nº 28. <i>Prunus cerassifera</i> ' <i>Atropurpurea</i> '. <a href="http://www.arbolesornamentales.es">www.arbolesornamentales.es</a> . Marzo 2012.....	pág.38
Figura nº 29. <i>Quercus rubra</i> . <a href="http://www.borealforest.org">www.borealforest.org</a> . Marzo 2012.....	pág.39
Figura nº 30. <i>Robinia pseudoacacia</i> . <a href="http://www.floracatalana.net">www.floracatalana.net</a> . Marzo 2012.....	pág.40
Figura nº 31. <i>Tilia europaea</i> . <a href="http://www.homeopathyandmore.com">www.homeopathyandmore.com</a> . Marzo 2012.....	pág.41
Figura nº 32. <i>Hedera helix</i> . <a href="http://www.naturalezabenalup.blogspot.com">www.naturalezabenalup.blogspot.com</a> . Febrero 2012.....	pág.42
Figura nº 33. <i>Trachelospermum jasminoides</i> . <a href="http://www.hear.org">www.hear.org</a> . Marzo 2012.....	pág.43
Figura nº 34. <i>Berberis thunbergii atropurpurea</i> <a href="http://www.gardensandplants.com">www.gardensandplants.com</a> . Marzo 2012.....	pág.44
Figura nº 35. <i>Callistemon citrinus</i> . <a href="http://www.habitas.org">www.habitas.org</a> . Marzo 2012.....	pág.45
Figura nº 36. <i>Cistus albidus</i> . <a href="http://www.herbariovirtual.ua.es">www.herbariovirtual.ua.es</a> . Marzo 2012.....	pág.46
Figura nº 37. <i>Cistus ladanifer</i> . <a href="http://www.semillasilvestres.com">www.semillasilvestres.com</a> . Marzo 2012.....	pág.47
Figura nº 38. <i>Cortaderia selloana</i> . <a href="http://www.about-garden.com">www.about-garden.com</a> . Marzo 2012.....	pág.48
Figura nº 39. <i>Escallonia rubra</i> var. <i>macrantha</i> . <a href="http://www.bcn.es">www.bcn.es</a> . Enero 2012. ....	pág.49
Figura nº 40. <i>Euonymus europaeus</i> . <a href="http://www.jardineria.pro">www.jardineria.pro</a> . Marzo 2012.....	pág.50
Figura nº 41. <i>Forsythia x intermedia</i> . <a href="http://www.arbolesyarbustos.com">www.arbolesyarbustos.com</a> . Marzo 2012.....	pág.51
Figura nº 42. <i>Juniperus horizontalis</i> . <a href="http://www.esveld.nl">www.esveld.nl</a> . Marzo 2012.....	pág.52
Figura nº 43. <i>Lavandula stoechas</i> . <a href="http://www.infojardin.com">www.infojardin.com</a> . Marzo 2012.....	pág.53
Figura nº 44. <i>Nerium oleander</i> . <a href="http://www.floramu.com">www.floramu.com</a> . Marzo 2012.....	pág.54
Figura nº 45. <i>Photinia x fraseri</i> . <a href="http://www.sustainable-gardening.com">www.sustainable-gardening.com</a> . Marzo 2012.....	pág.55
Figura nº 46. <i>Pyracantha coccinea</i> . <a href="http://www.gardensandplants.com">www.gardensandplants.com</a> . Marzo 2012.....	pág.56
Figura nº 47. <i>Retama sphaerocarpa</i> . <a href="http://www.herbariovirtual.ua.es">www.herbariovirtual.ua.es</a> . Marzo 2012.....	pág.57
Figura nº 48. <i>Rosmarinus officinalis</i> . <a href="http://www.infojardin.com">www.infojardin.com</a> . Marzo 2012.....	pág.58
Figura nº 49. <i>Salvia officinalis</i> . <a href="http://www.casa-jardin.net">www.casa-jardin.net</a> . Marzo 2012.....	pág.59
Figura nº 50. <i>Tamarix gallica</i> . <a href="http://www.dipbot.unict.it">www.dipbot.unict.it</a> . Marzo 2012.....	pág.60



Figura nº 51. <i>Teucrium fruticans</i> . <a href="http://www.plantasvillor.com">www.plantasvillor.com</a> . Marzo 2012.....	pág.61
Figura nº 52. <i>Thymus vulgaris</i> . <a href="http://www.planfor.es">www.planfor.es</a> . Marzo 2012.....	pág.62
Figura nº 53. <i>Viburnum tinus</i> . <a href="http://www.plantality.com">www.plantality.com</a> . Marzo 2012.....	pág.63
Figura nº 54. <i>Festuca arundinacea</i> . <a href="http://www.calflora.net">www.calflora.net</a> . Febrero 2012.....	pág.65
Figura nº 55. <i>Lolium perenne</i> . <a href="http://www.elmundoysusplantas.blogspot.com">www.elmundoysusplantas.blogspot.com</a> Febrero 2012.....	pág.65
Figura nº 56. <i>Poa pratensis</i> . <a href="http://www.kswildflower.org">www.kswildflower.org</a> . Febrero 2012.....	pág.66

**ANEJO VI:**

**RED DE RIEGO**





## ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN: .....	4
2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS .....	5
2.1. DÍAS DE RIEGO: .....	5
2.2. CÁLCULO DEL CONSUMO ANUAL DE AGUA.....	6
3. DISEÑO AGRONÓMICO .....	10
3.1. CÁLCULO DE LA DOSIS DE RIEGO Y DEL TURNO: .....	10
4. DISEÑO HIDRÁULICO.....	11
4.1. SELECCIÓN DE EMISORES:.....	11
4.1.1. RIEGO MEDIANTE EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE: .....	11
4.1.1.1. DISTRIBUCIÓN DE EMISORES EN LAS PARCELAS .....	12
4.1.1.2. TIEMPO DE APLICACIÓN DEL RIEGO: .....	15
4.1.1.3. SECTORIZACIÓN DEL RIEGO CON EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE:.....	16
4.1.1.4. DURACIÓN TOTAL DEL RIEGO .....	18
4.1.1.5. DIMENSIONADO DE LA RED DE RIEGO CON EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE:.....	18
4.1.1.6. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN LA TOMA ..	26
4.1.2. RIEGO POR GOTEÓ:.....	29
4.1.2.1. ZONIFICACIÓN.....	32
4.1.2.2. SECTORIZACIÓN DEL RIEGO POR GOTEÓ.....	34
4.1.2.3. DIMENSIONADO DE LA RED DE RIEGO POR GOTEÓ .....	36



4.1.2.4. TIEMPO DE APLICACIÓN DEL RIEGO POR GOTEO.....	47
4.1.2.5. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN LA TOMA ..	48
5. RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN .....	52
6.1. PROGRAMADOR AUTÓNOMO.....	53
6.2. ELECTROVÁLVULAS .....	53
6.3. ARQUETAS .....	53
6.4. FILTRO Y REGULADOR DE PRESIÓN .....	53
7. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS: .....	54



## 1. INTRODUCCIÓN:

El riego tiene como objetivo aportar al suelo la humedad que la planta no ha podido recibir en forma de precipitación.

Se han agrupado las plantas según sus necesidades hídricas, de esta forma, el parque queda dividido en dos zonas:

- Zona de riego por goteo para las especies arbóreas, arbustivas y tapizantes que son de menor necesidad hídrica.
- Zona de riego mediante emisores de pluviometría constante para las zonas de césped, que tienen mayores necesidades hídricas.

La red de riego está constituida por tuberías principales de las que parten los sectores que dividen la instalación, precedidos todos ellos por válvulas automáticas. Dichos sectores están conectados a un programador de riego que hace posible un uso sucesivo de los mismos, aprovechando el caudal disponible en las tomas.

El agua utilizada para efectuar los riegos proviene del Canal de Isabel II, que garantiza proporcionar una presión variable de 4,5 a 5 atm, un caudal en punta de 0,7 l/s y ha y un volumen de 1.800 m<sup>3</sup>/ ha y año según el Anexo II de “*Normas del Canal de Isabel II para la implantación de parques públicos*”. Este caudal se supone continuo durante 24 horas. Toda la zona se regará en horas nocturnas, lo cual significa que la jornada de riego será de 10 horas, la transformación del caudal punta en una acometida será:

$$Q = 0,7 \text{ l/s y ha} \times 1,98 \text{ ha} = 1,38 \text{ l/s.}$$

$$1.38 \text{ l/s} \times 24 \text{ h} = 33,2 \text{ l/s en 24 horas.}$$

$$(33,2 \text{ l/s}) / 10 \text{ h} = 3,32 \text{ l/s}$$

$Q = 3,32 \text{ l/s} \times 3600 \text{ s} = 11.950,6 \text{ l/h} / 1000 = 11,95 \text{ m}^3/\text{h}$  es el caudal a la hora que nos da el Canal.

Como consecuencia, se dividirá la superficie del parque en sectores que consuman un caudal máximo de 11,95 m<sup>3</sup>/h. Para hacerlo más seguro se tomará un caudal de 10 m<sup>3</sup>/h.

Para comenzar el diseño de la red de riego, es necesario conocer el caudal y la presión disponibles para la instalación del riego. Con esto, podremos sacar la recta de servicio.

En este caso, las características hidráulicas donde se va a efectuar la toma de agua son las siguientes:

Presión estática: 8 bares

Presión dinámica: 4 bares

Caudal: 8 m<sup>3</sup>/ h



Con estos datos se obtiene la siguiente recta de servicio, siendo el eje X el caudal ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) y el eje Y la presión (bares):

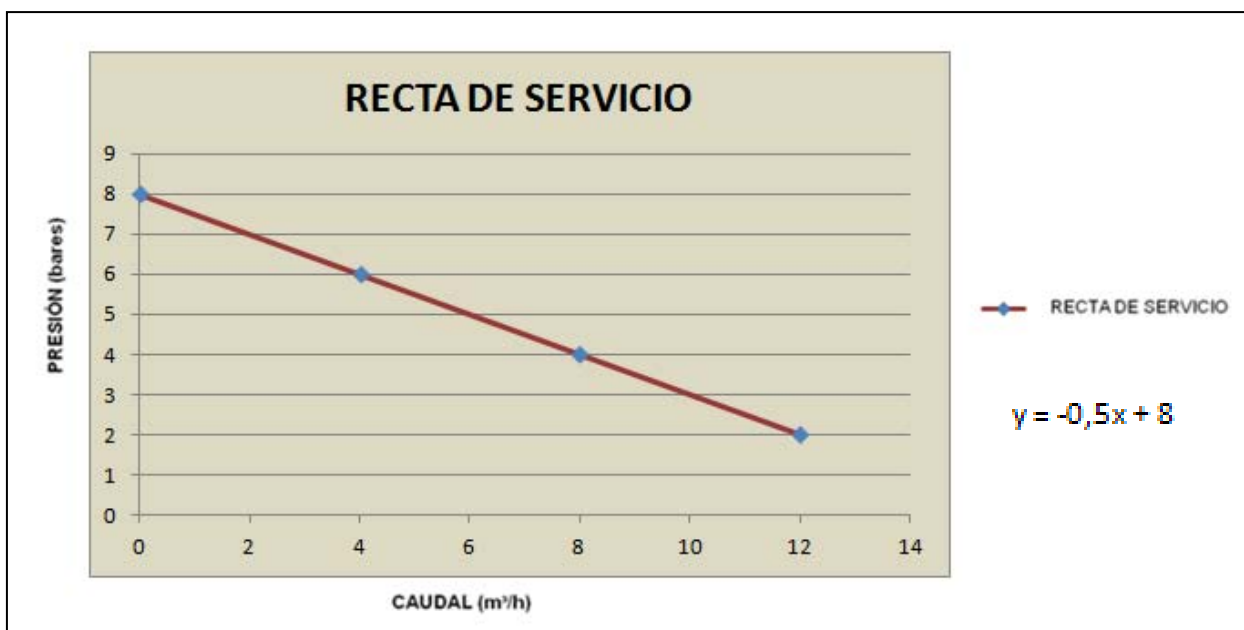


Figura nº1. Recta de servicio. Díaz. 2007.

Por lo tanto, si la sectorización fuera de  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ , la presión disponible en la toma sería de 3 bares.

## 2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS

Uno de los parámetros que debe estudiarse es la necesidad hídrica de los elementos vegetales que conformarán la vegetación del parque.

Para realizar el cálculo de las necesidades hídricas se tendrá en cuenta tanto la evapotranspiración de la zona, ya calculada en el Anejo II: Condicionantes, como la especie cultivada, la eficacia del sistema de riego y la precipitación.

### 2.1. DÍAS DE RIEGO:

Según la ficha hídrica calculada en el Anejo II y más específicamente, en el epígrafe de Condicionantes Climáticos, los meses en los que la ETP es superior a la precipitación, existe un déficit hídrico que se solventa con el aporte de agua a través del riego.

Según los datos de las precipitaciones diarias obtenidos de la Estación meteorológica de Cuatro Vientos en los últimos 22 años, se ha elaborado la media mensual de los días en los que llueve más de las necesidades hídricas de la planta (ETP diaria). Si estos valores se restan al número de días del mes, se obtienen los días previstos de riego.



Obtenemos los siguientes datos para los meses en los que existe un déficit en el aporte de agua:

MESES	DIAS QUE $P_i > ETP_i$	DIAS DE RIEGO
MARZO	5	26
MAYO	4	27
JUNIO	1	29
JULIO	0	31
AGOSTO	0	31
SEPTIEMBRE	2	28
OCTUBRE	5	26

Tabla nº1. Días de riego. Elaboración propia. Junio 2012

De donde:

**Días que  $P_i > ETP_i$ :** Media mensual de los días en los que la precipitación diaria es mayor que la evapotranspiración potencial. **Días de riego:** Diferencia entre los días del mes y los que llueve más de las necesidades hídricas de la planta.

## 2.2. CÁLCULO DEL CONSUMO ANUAL DE AGUA

Se remite al Plano Nº 8: Distribución de la superficie ajardinada según necesidades hídricas, para ver como se ha dividido el parque en árboles, arbustos y tapizantes, plantas xerófilas y césped, donde cada grupo tiene unas necesidades hídricas y un tipo de riego diferentes.

Los cálculos se realizan siempre para la situación más desfavorable (mes de máximo consumo o de mayor déficit hídrico). Las necesidades hídricas en julio, el mes con las condiciones más desfavorables son 156,0 mm/mes, con lo que se tiene 5,2 mm/día, lo que equivale a 5,2 l/m<sup>2</sup>

El valor de la ETP debe ser mayorado por la eficiencia del riego. Esto se debe a pérdidas producidas en la distribución, evaporación y a causa del viento. La eficiencia para el riego se establece en torno al 87% para el riego por difusión y del 90% para el riego por goteo.

Se obtiene entonces para Julio, mes más desfavorable, que:

$$5,2 / 0,87 = 5,98 \text{ mm/día o l/m}^2 \text{ en el riego mediante aspersión.}$$

$$5,2 / 0,90 = 5,78 \text{ mm/día o l/m}^2 \text{ en el riego por goteo.}$$

Se aplicará un coeficiente de cultivo para cada tipo de planta. Este coeficiente especifica las necesidades de agua para determinados tipos de planta. Se calcula en función del césped, al cual se le otorga el valor máximo = 1. Anexo III de “*Normas del Canal de Isabel II para la implantación de parques públicos*”.

COEFICIENTE SEGÚN EL TIPO DE PLANTA.	
COEFICIENTE DE CULTIVO Kc Factor que especifica las necesidades de agua de determinada planta en relación al césped que está representado por el coeficiente 1.	
PARQUES Y JARDINES	
Arbustos y plantas autóctonas de zonas áridas ( <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Cytisus racemosus</i> , etc)	0,2-0,3
Cítricos y frutales	0,6-0,7
Arbustos ornamentales ( <i>Nerium oleander</i> , <i>Ginerium argenteum</i> , <i>Ligustrum japónica</i> , etc)	0,7-0,8
Tapizantes, bancales de flores ( <i>viola tricolor</i> , <i>Juniperus chinensis</i> , etc)	0,8-1
Árboles singulares ( <i>platanus bignonioides</i> , <i>Prunus cerasifera</i> "pisardii", etc)	0,7
Césped	1

Tabla nº2. Coeficientes de cultivo. Anexo III. Normas del Canal de Isabel II. www.cyii.es Junio 2012

Se elige un coeficiente de cultivo de 0,8 para los arbustos y tapizantes y 0,3 para las plantas xerófilas.

La ETP para el mes más desfavorable es de 5,98 l/m<sup>2</sup> y día, en el caso del césped.

Aplicando el factor de corrección Kc obtenemos los valores de consumo de agua, para los diferentes tipos de cubiertas, que se muestran a continuación.

#### ➤ Cálculo del consumo de agua al año para regar el césped:

Se regará mediante difusión por lo que la eficiencia del riego será del 87% y el coeficiente Kc es de 1.

MESES	ETP (mm/día)	ETP mayorada con la eficiencia (mm/día)	DIAS DE RIEGO	Consumo de agua (mm)
MARZO	1,08	1,24	26	32,24
MAYO	2,56	2,94	27	79,38
JUNIO	3,96	4,55	29	131,95
JULIO	5,2	5,98	31	185,38
AGOSTO	4,71	5,41	31	167,71
SEPTIEMBRE	3,18	3,66	28	102,48
OCTUBRE	1,76	2,02	26	52,52
TOTAL NECESIDADES CÉSPED				751,66

Tabla nº3. Consumo de agua al año para el césped. Elaboración propia. Junio 2012



➤ **Cálculo del consumo de agua al año para regar arbustos y tapizantes:**

Éstos se regarán por goteo, por lo que la eficiencia de riego será del 90% y el coeficiente de cultivo Kc es de 0,8.

MESES	ETP mayorada con la eficiencia (mm/día)	Nh = ETP x Kc (mm/día)	DIAS DE RIEGO	Consumo de agua (mm)
MARZO	1,20	0,96	26	24,96
MAYO	2,84	2,28	27	61,44
JUNIO	4,40	3,52	29	102,08
JULIO	5,78	4,62	31	143,29
AGOSTO	5,23	4,19	31	129,79
SEPTIEMBRE	3,53	2,83	28	79,15
OCTUBRE	1,96	1,56	26	40,68
<b>TOTAL NECESIDADES TAPIZANTES Y ARBUSTOS</b>				<b>581,38</b>

Tabla nº4. Consumo de agua al año para tapizantes y arbustos. Elaboración propia. Junio 2012

➤ **Cálculo del consumo de agua al año para regar plantas xerófilas:**

Éstas se regarán por goteo, por lo que la eficiencia de riego será del 90% y el coeficiente de cultivo Kc es de 0,3.

MESES	ETP mayorada con la eficiencia (mm/día)	Nh = ETP x Kc (mm/día)	DIAS DE RIEGO	Consumo de agua (mm)
MARZO	1,20	0,36	26	9,36
MAYO	2,84	0,85	27	23,04
JUNIO	4,40	1,32	29	38,28
JULIO	5,78	1,73	31	53,73
AGOSTO	5,23	1,57	31	48,67
SEPTIEMBRE	3,53	1,06	28	29,68
OCTUBRE	1,96	0,59	26	15,25
<b>TOTAL NECESIDADES XERÓFILAS</b>				<b>218,02</b>

Tabla nº5. Consumo de agua al año para xerófilas. Elaboración propia. Junio 2012

➤ **Cálculo del consumo de agua al año para regar los árboles:**

Se consideran 11 litros/día, como el consumo medio por árbol para el mes más desfavorable, Julio (con una ETP = 5,20 mm/día).

Suponemos una eficiencia de riego del 90% dado que el riego del arbolado se realizará mediante goteo.

Por lo tanto, conocido el consumo de Julio, se obtienen las necesidades para el resto de los meses:



MESES	ETP (mm/día)	ETP/0,9 (mm/día)	Necesidades de agua (l/día y árbol)	Días de riego	Consumo de agua (litros)
MARZO	1,08	1,20	(11/5,20)*1,20= 2,54	26	66,00
MAYO	2,56	2,84	6,02	27	162,46
JUNIO	3,96	4,40	9,31	29	269,92
JULIO	5,2	5,78	12,22	31	378,89
AGOSTO	4,71	5,23	11,07	31	343,19
SEPTIEMBRE	3,18	3,53	7,47	28	209,28
OCTUBRE	1,76	1,96	4,14	26	107,56
<b>TOTAL NECESIDADES ÁRBOL/año</b>					<b>1537,30</b>

Tabla nº6. Consumo de agua al año para regar los árboles. Elaboración propia. Junio 2012

## ➤ Cálculo del consumo total de agua:

TIPO DE CUBIERTA	CONSUMO (mm=l/m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CONSUMO TOTAL (litros/año)
CÉSPED	751,66	3.507,44	2.636.402,35
ARBUSTOS Y TAPIZANTES	581,38	7.901,67	4.593.872,90
XERÓFILAS	218,02	22.814,81	4.974.083,79

TIPO DE CUBIERTA	CONSUMO (l/pie)	NÚMERO DE PIES	CONSUMO TOTAL (litros/año)
ÁRBOLES	1.537,30	199	305.922,70

Tabla nº7. Consumo total de agua al año con superficie del talud. Elaboración propia. Junio 2012

**CONSUMO TOTAL de agua al año 12.510.281,74 litros/año = 12.510 m<sup>3</sup>/año.**

Como se observa, el volumen de 12.510 m<sup>3</sup>/año que se consumen es mayor que los 1.800 m<sup>3</sup>/ha que suministra el Canal de Isabel II:

$$1.800 \text{ m}^3/\text{ha} * 5,2 \text{ ha} = 9.360 \text{ m}^3/\text{año}$$

$$12.510 \text{ m}^3/\text{año} > 9.360 \text{ m}^3/\text{año}$$

Este consumo de 12.510,28 m<sup>3</sup>/año se dará el primer año porque se regará toda la superficie ajardinada del parque, incluido el talud de vegetación xerófila orientado al oeste del parque, que transcurre paralelo a la autovía M-50. En este talud se han plantado *Retama sphaerocarpa*, *Cistus ladanifer* y *Tamarix gallica*, especies propias de terrenos austeros y que pueden vivir bien sin riego, por lo que para ayudar a la implantación de la vegetación, se mantendrá el riego en este talud sólo durante el primer año. El resto de años, se eliminará el riego.

El consumo total de agua al año, exceptuando el primer año, sin tener en cuenta la superficie del talud oeste del parque, (de superficie: 14.464,19 m<sup>2</sup>) será por lo tanto de:

TIPO DE CUBIERTA	CONSUMO (mm=l/m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	CONSUMO TOTAL (litros/año)
CÉSPED	751,66	3.507,44	2.636.398,59
ARBUSTOS Y TAPIZANTES	581,38	7.901,67	4.593.871,16
XERÓFILAS	218,02	8.350,62	1.820.601,08

TIPO DE CUBIERTA	CONSUMO (l/pie)	NÚMERO DE PIES	CONSUMO TOTAL (litros/año)
ÁRBOLES	1.537,30	199	305.922,70

Tabla nº8. Consumo total de agua al año sin superficie del talud. Elaboración propia. Junio 2012

**CONSUMO TOTAL de agua al año 9.356.793,53 litros/año = 9.356,79 m<sup>3</sup>/año.**

**9.356,79 m<sup>3</sup>/año < 9.360 m<sup>3</sup>/año**

Con lo que queda garantizado el suministro de agua por parte del Canal de Isabel II.

El riego en el talud oeste del parque se realizará el primer año mediante cubas y mangueras conectadas a la red de hidrantes.

### 3. DISEÑO AGRONÓMICO

#### 3.1. CÁLCULO DE LA DOSIS DE RIEGO Y DEL TURNO:

Conocidas las necesidades hídricas (NH) de cada tipo de vegetación para el mes más desfavorable y fijando riegos diarios, intervalo (I) = 1, vamos a determinar la dosis de riego.

La dosis de riego (D) es la cantidad de agua que se aplica a cada riego, que al elegir el turno de un día coincide con las necesidades hídricas:

$$D = I * NH \longrightarrow D = 1 * NH \longrightarrow D = NH$$

VEGETACIÓN	NH (mm/día)	TURNO (días)	DOSIS (mm/día)
CÉSPED	5,98	1	5,98
PLANTAS XERÓFILAS	1,73	1	1,73
ARBUSTOS Y TAPIZANTES	4,62	1	4,62
ÁRBOLES	12,22 l	1	12,22 l

Tabla nº9. Dosis de riego y turno. Elaboración propia. Junio 2012



## 4. DISEÑO HIDRÁULICO

Se dispone de tres tomas de agua dispuestas a lo largo de la Ronda de las Naciones (ver plano N° 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante).

### 4.1. SELECCIÓN DE EMISORES:

Para regar las zonas de césped se elegirán emisores de pluviometría constante, ya que reducen al mínimo el consumo de agua, mejorando la flexibilidad y el rendimiento.

Para los árboles, las zonas de arbustos, tapizantes y zonas de vegetación xerófila se elegirá riego por goteo, ya que son más eficaces y las necesidades hídricas son menores.

#### 4.1.1. RIEGO MEDIANTE EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE:

Se han seleccionado emisores del tipo ROTATOR cuyas características se muestran a continuación:

**LAS TURBINAS MP ROTATOR AHORRAN MÁS, CON UNA EFICACIA SUPERIOR AL 30% EN RELACIÓN A LOS DIFUSORES.**

**CARACTERÍSTICAS**

- Pluviometría ajustada con cualquier configuración de radio o arco
- El radio se puede reducir hasta el 25% en todos los modelos
- Codificado en colores para facilitar la identificación
- La doble activación no permite la entrada de suciedad y residuos en la tobera
- La pantalla de filtro extraíble evita que los objetos grandes obstruyan la tobera
- Baja pluviometría
- Tecnología multi-chorro resistente al viento
- El arco ajustable y el radio permiten un ajuste preciso y oportuno

**CARACTERÍSTICAS AVANZADAS**

- El mecanismo de carraca evita desperfectos cuando se intenta reducir demasiado el radio
- Los modelos sólo se pueden ajustar mientras el agua está corriendo

**ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO**

Presión de funcionamiento recomendada: 2,8 bares; 280 kPa

Solo se pueden ajustar mientras estan en funcionamiento.

**OPCIONES**

Utilice junto con el Pro-Spray PRS40 para conseguir una regulación de la presión en el cabezal de 2,8 bares; 280 kPa

Si añade "HT" especificará toberas con rosca macho

Figura n°2. Características emisores MP ROTATOR. Catálogo de productos Hunter.

Datos de rendimiento de MP Rotator						
Radio: de 2,5 a 4,5 m Arco ajustable y círculo completo Código de color: granate, azul claro o aceituna						
Arco	Presión Bares	kPa	Color	Radio m	Caudal LPH	Caudal LPM
90°	1,75	175	Granate = de 90° a 210°	---	---	---
	2,00	200		3,7	36	0,61
	2,25	225		3,8	38	0,63
	2,50	250		4,0	41	0,68
	2,75	275		4,1	42	0,70
	3,00	300		4,3	44	0,73
	3,25	325		4,3	45	0,75
	3,50	350		4,4	47	0,78
180°	3,75	375		4,6	49	0,81
	1,75	175	Granate = de 210° a 270°	---	---	---
	2,00	200		3,7	72	1,20
	2,25	225		3,8	76	1,27
	2,50	250		4,0	81	1,35
	2,75	275		4,1	84	1,40
	3,00	300		4,3	88	1,46
	3,25	325		4,3	91	1,51
	3,50	350		4,4	94	1,56
210°	3,75	375		4,6	97	1,62
	1,75	175	Azul claro = de 270° a 360°	---	---	---
	2,00	200		3,7	85	1,41
	2,25	225		3,8	89	1,48
	2,50	250		4,0	95	1,58
	2,75	275		4,1	98	1,63
	3,00	300		4,3	102	1,71
	3,25	325		4,3	106	1,76
	3,50	350		4,4	109	1,82
270°	3,75	375		4,6	113	1,89
	1,75	175	Aceituna = 360°	---	---	---
	2,00	200		3,5	144	2,40
	2,25	225		3,8	153	2,55
	2,50	250		4,0	161	2,69
	2,75	275		4,1	169	2,81
	3,00	300		4,3	177	2,94
	3,25	325		4,3	183	3,05
	3,50	350		4,4	190	3,17
360°	3,75	375		4,5	195	3,25

Figura nº3. Características de las toberas.  
Catálogo de productos Hunter.



Figura nº4. Modelos de las toberas. Catálogo de productos Hunter.

#### 4.1.1.1.DISTRIBUCIÓN DE EMISORES EN LAS PARCELAS

La distribución por zonas de los emisores se puede observar en el plano N° 9 (1/2): Distribución de emisores en la zona A y plano N° 9 (2/ 2): Distribución de emisores en la zona B.

La disposición de los emisores es en marco cuadrado y la separación, para garantizar una buena uniformidad, será de R, siendo R el alcance de cada emisor, es decir, se colocarán, en la medida de lo posible, de forma que proporcionen un solape completo y nunca superando la distancia máxima admisible  $R\sqrt{3}$ .

A continuación, se representan unas tablas que reflejan los emisores utilizados en cada una de las superficies a regar, así como sus consumos y presiones de trabajo:



ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
A1	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	4	R v3 = 4,1 v 3 = 7,1	0,169	2,75	16.8	10	0,676
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	65		0,084	2,75	8.4	10	5,46
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	3		0,042	2,75	4.2	10	0,126
<b>TOTAL</b>				<b>72</b>						<b>6,262</b>

ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
A2	ROTATOR MP 1000, TORBERA MP100090	4,1	180º	15	R v3 = 4,1 v 3 = 7,1	0,084	2,75	8.4	10	1,26
	ROTATOR MP 1000, TORBERA MP100090		90º	3		0,042	2,75	4.2	10	0,126
<b>TOTAL</b>				<b>18</b>						<b>1,386</b>

ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
A3	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	15	R v3 = 4,1 v 3 = 7,1	0,169	2,75	16.8	10	2,535
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		210º	2		0,098	2,75	12.6	10	0,196
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	80		0,084	2,75	8.4	10	6,72
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	3		0,042	2,75	4.2	10	0,126
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>						<b>9,577</b>





ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
A4	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	5	$R \sqrt{3} = 4,1 \vee 3 = 7,1$	0,169	2,75	16.8	10	0,845
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	14		0,084	2,75	8.4	10	1,176
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	2		0,042	2,75	4.2	10	0,084
<b>TOTAL</b>				<b>21</b>						<b>2,105</b>

ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
B1	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	2	$R \sqrt{3} = 4,1 \vee 3 = 7,1$	0,169	2,75	16.8	10	0,338
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	8		0,084	2,75	8.4	10	0,672
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	3		0,042	2,75	4.2	10	0,126
<b>TOTAL</b>				<b>13</b>						<b>1,136</b>

ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
B2	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	2	$R \sqrt{3} = 4,1 \vee 3 = 7,1$	0,169	2,75	16.8	10	0,338
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	15		0,084	2,75	8.4	10	1,26
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	3		0,042	2,75	4.2	10	0,126
<b>TOTAL</b>				<b>20</b>						<b>1,724</b>



ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº DE EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
B3	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	2	$R \sqrt{3} = 4,1 \sqrt{3} = 7,1$	0,169	2,75	16.8	10	0,338
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	11		0,084	2,75	8.4	10	0,924
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	4		0,042	2,75	4.2	10	0,168
TOTAL				17						1,43

ZONA	TIPO DE EMISOR	ALCANCE (m)	ÁNGULO	Nº EMISORES	SEPARACIÓN MÁX ADMISIBLE ENTRE EMISORES (m)	$Q_{asp}$ (m <sup>3</sup> /h)	PRESIÓN (bar)	SUPERFICIE MOJADA (m <sup>2</sup> )	Pp (mm/h)	Q TOTAL (m <sup>3</sup> /h)
B4	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP1000360	4,1	360º	1	$R \sqrt{3} = 4,1 \sqrt{3} = 7,1$	0,169	2,75	16.8	10	0,169
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		180º	8		0,084	2,75	8.4	10	0,672
	ROTATOR MP 1000. TORBERA MP100090		90º	3		0,042	2,75	4.2	10	0,126
TOTAL				12						0,967

Tabla nº10. Consumos y presiones de los emisores. Elaboración propia. Junio 2012

**4.1.1.2. TIEMPO DE APLICACIÓN DEL RIEGO:**

Es el tiempo que un emisor, que arroja una determinada precipitación, tarda en aplicar la dosis necesaria. Se define como:

$$T = D / PP$$

Siendo:

-T = tiempo de riego

-D = Dosis de riego (mm/ día)

-PP= Pluviometría (mm/ h)

$$T = (5,98 \text{ mm/ día}) / (10 \text{ mm/h}) = 0,598 \text{ h} = 35,88 \text{ min}$$

Los emisores de pluviometría constante presentan el mismo valor de pluviometría para todos los ángulos de las toberas, de forma que, la pluviometría en las 7 zonas es la misma. Además, todas las zonas donde se va a regar con estos emisores son de césped por lo que las necesidades hídricas son las mismas. Se tardará en regar cada zona 35,88 minutos.



#### 4.1.1.3. SECTORIZACIÓN DEL RIEGO CON EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE:

La presión de funcionamiento es de 2,75 bares. Según la recta de servicio, para un caudal máximo obtenido de 11,95 m<sup>3</sup>/h, que como se mencionó anteriormente se tomarán 10 m<sup>3</sup>/h para ponernos del lado de la seguridad, la presión que obtenemos en la toma es de 3 bares que sería un valor muy justo para poder regar los sectores, ya que en cuanto exista un poco de desnivel en el terreno ya no habrá presión suficiente. Se tomará por lo tanto un caudal de 4 m<sup>3</sup>/h que, según la recta de servicio, nos da una presión en la toma de 6 bares.

Se han obtenido un total de 7 sectores cada uno con un caudal aproximado de entre 3,9 y 2,3 m<sup>3</sup>/h. Cada sector se riega en 35,88 minutos.

Se remite al plano N°10 (1/2): Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante en la zona A y plano N° 10 (2/2): Sectorización del riego con emisores de pluviometría constante en la zona B para ver la localización de los diferentes sectores de riego.

En las siguientes tablas se muestra las características y las zonas de las que se componen cada sector.

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S1	A1	360º	0,169	3	0,507
		180º	0,084	39	3,276
		90º	0,042	2	0,084
TOTAL				44	3,867
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S2	A1	360º	0,169	1	0,169
		180º	0,084	26	2,184
		90º	0,042	1	0,042
	A2	180º	0,084	15	1,26
		90º	0,042	3	0,126
TOTAL				46	3,781
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S3	A3	360º	0,169	3	0,507
		210º	0,098	1	0,098
		180º	0,084	36	3,024
		90º	0,042	3	0,126
TOTAL				43	3,755
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88



SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S4	A3	360º	0,169	9	1,521
		180º	0,084	29	2,436
TOTAL				38	3,957
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S5	A3	360º	0,169	3	0,507
		210º	0,098	1	0,098
		180º	0,084	15	1,26
	A4	360º	0,169	5	0,845
		180º	0,084	14	1,176
		90º	0,042	2	0,084
TOTAL				40	3,97
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S6	B1	360º	0,169	2	0,338
		180º	0,084	8	0,672
		90º	0,042	3	0,126
	B2	360º	0,169	2	0,338
		180º	0,084	15	1,26
		90º	0,042	3	0,126
TOTAL				33	2,86
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88

SECTOR	ZONA A LA QUE PERTENECE	ÁNGULO	CAUDAL EMISOR (m3/h)	Nº DE UNIDADES	CAUDAL TOTAL (m³/h)
S7	B3	360º	0,169	2	0,338
		180º	0,084	11	0,924
		90º	0,042	4	0,168
	B4	360º	0,169	1	0,169
		180º	0,084	8	0,672
		90º	0,042	3	0,126
TOTAL				29	2,40
DURACIÓN DEL RIEGO (min)					35,88

Tabla nº11. Características y zonas que componen cada sector. Elaboración propia. Junio 2012

**4.1.1.4. DURACIÓN TOTAL DEL RIEGO**

A continuación se muestra una tabla con la duración del riego, los sectores que se regarán simultáneamente y la duración total del riego. El césped se regará en 1,8 horas.

SECTOR	TOMA DE AGUA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
S1	1	35,88	0,598
S4	2		
S6	3		
S2	1	35,88	0,598
S5	2		
S7	3		
S3	1	35,88	0,598
<b>DURACIÓN TOTAL DEL RIEGO</b>		<b>107,64</b>	<b>1,794</b>

Tabla nº12. Duración del riego. Elaboración propia. Junio 2012

En la siguiente tabla se muestran los tiempos del riego con aspersores de pluviometría constante para cada toma.

TOMA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
1	107,64	1,79
2	71,76	1,20
3	71,76	1,20

Tabla nº13. Duración del riego por cada toma. Elaboración propia. Junio 2012

**4.1.1.5. DIMENSIONADO DE LA RED DE RIEGO CON EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE:**

Para ver los diferentes diámetros que se van a usar en la red de riego se remite al plano N° 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante.

Las tuberías portaemisores y secundaria son de polietileno (PE) y la tubería principal de policloruro de vinilo (PVC).

**a) Tubería portaemisores:****➤ EN SECTORES NO DIVIDIDOS:**

Los sectores no divididos son aquellos que solo tienen una malla cerrada. Dentro de este grupo están los sectores S1, S3 y S4.

Para el dimensionado de la tubería portaemisores se aplica la Regla de Christiansen: “La diferencia de presión entre dos aspersores cualquiera no debe superar el 20% de la presión media de funcionamiento”.

Aplicando Bernoulli entre el inicio del sector y el emisor más desfavorable de cada sector no dividido se obtiene la diferencia máxima de presión que se da en la tubería portae emisores de cada sector. Se elige el diámetro que cumpla la regla de Christiansen y que dé una presión mínima similar a la presión de funcionamiento.

A continuación se muestra un ejemplo de los cálculos que se han realizado para todos los sectores no divididos. El sector elegido para el ejemplo es el sector S1.

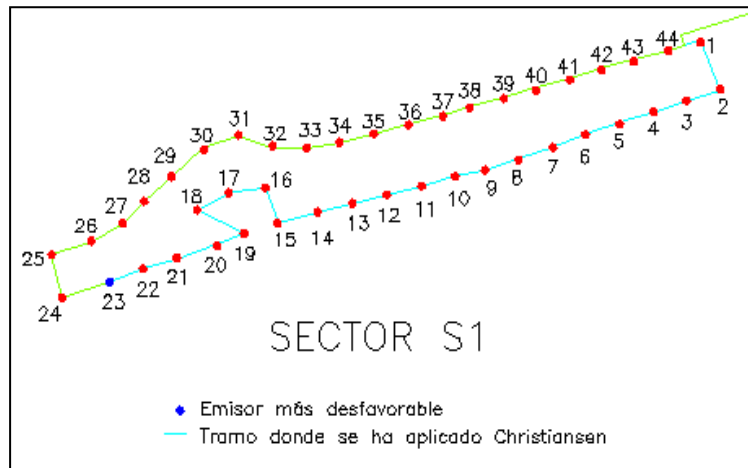


Figura nº5. Sector S1.  
Elaboración propia. Junio 2012.

El sector S1 es un sector de emisores de pluviometría continua MP ROTATOR en circuito cerrado. El emisor más desfavorable es el 23 y el tramo de tubería es de 95,38 metros =  $L_{1-23}$

$$Q \text{ (caudal)} = 3,867 \text{ m}^3/\text{h} = 1,074 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} \quad Q / 2 = 5,371 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P_f \text{ (presión de funcionamiento)} = 2,75 \text{ bar} = 27,5 \text{ m}$$

$$L \text{ (longitud entre el aspersor 1 y el 23)} = 95,38 \text{ m}$$

La expresión de la regla de Christiansen es la siguiente:

$$(P_1 - P_{23}) < 20\% P_f$$

$$(P_1 - P_{23}) < (20/100) \cdot 27,5 \text{ metros} = 5,5 \text{ metros}$$

Para calcular la diferencia de presiones entre los dos puntos aplicaremos Bernoulli entre los emisores 1 y 23. La expresión quedará:

$$Z_1 + (P_1 / \gamma) = Z_{23} + (P_{23} / \gamma) + \sum PdC$$

Siendo:

$$Z_1 \text{ la cota en el punto 1} = 681,75 \text{ m}$$





$Z_{23}$  la cota en el punto 23 = 680,75 m

PdC las pérdidas de carga en el recorrido.

El término  $\sum PdC = PdC \text{ singulares} + PdC \text{ continuas}$ . Se tomarán como pérdidas de carga singulares un 20% de las pérdidas de carga continuas quedando la expresión de la siguiente forma:

$$\sum PdC = 1,2 * J * L * F$$

- J se calcula con la fórmula de Cruciani Margaritora para tuberías de polietileno semirrígido y tiene la siguiente expresión:

$$\% J = (0,099 / D_i^{4,75}) * Q^{1,75}$$

De dónde

$D_i$  = diámetro interior (m)

Q = caudal que circula en el tramo ( $m^3/s$ )

Sustituyendo se obtiene el valor de la J; para una tubería de polietileno, con un diámetro nominal de 32 milímetros, timbrada a 6,4 atmósferas y cuyo diámetro interior es de 24,8 milímetros.

El valor de la J es de 7,93 %

- El parámetro F es el Coeficiente de Christiansen

Su valor, para 23 salidas y una distancia desde el primer aspersor a la entrada del ramal que es igual a la mitad de la distancia entre aspersores, es de  $F = 0,372$

Sustituyendo se obtiene el valor de las pérdidas de carga:

$$\sum PdC = 1,2 * 0,079 * 95,38 * 0,372 = 3,4 \text{ metros}$$

La expresión de Bernoulli queda por lo tanto de la siguiente manera:

$$(P_1 / \gamma) - (P_{23} / \gamma) = (Z_{23} - Z_1) + \sum PdC$$

$$(P_1 / \gamma) - (P_{23} / \gamma) = -1 + 3,4 = 2,4 \text{ metros}$$

Retomando la expresión de la regla de Christiansen vemos que se cumple para el diámetro elegido.

$$(P_1 - P_{23}) < 20\% Pf = 0,2 * 27,5 \text{ metros} = 5,5 \text{ metros}$$

$$(P_1 - P_{23}) < 5,5 \text{ metros}$$

$$2,4 < 5,5 \text{ metros}$$

A continuación se muestran los esquemas de los sectores S3 y S4 dónde se pueden ver los emisores más desfavorables y los tramos donde se ha aplicado la regla de Christiansen.

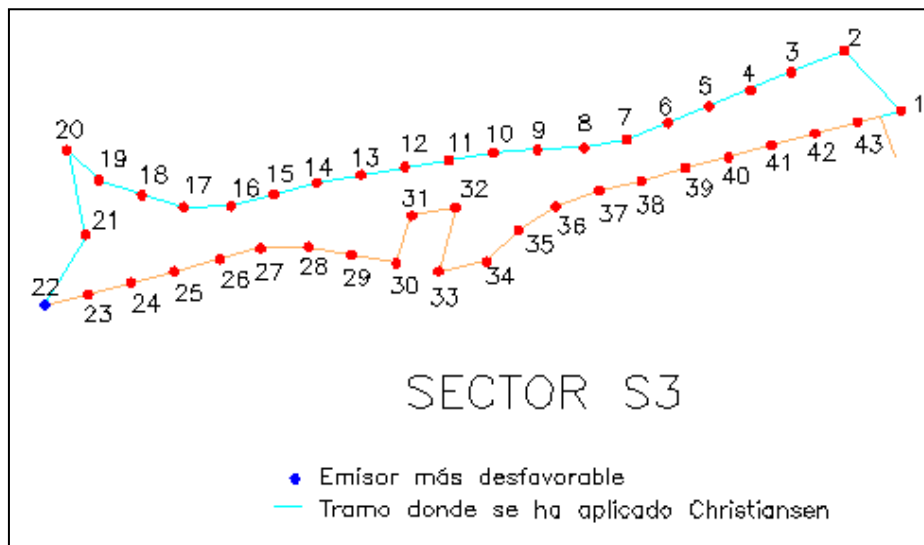


Figura nº6. Sector S3.  
Elaboración propia. Junio 2012.

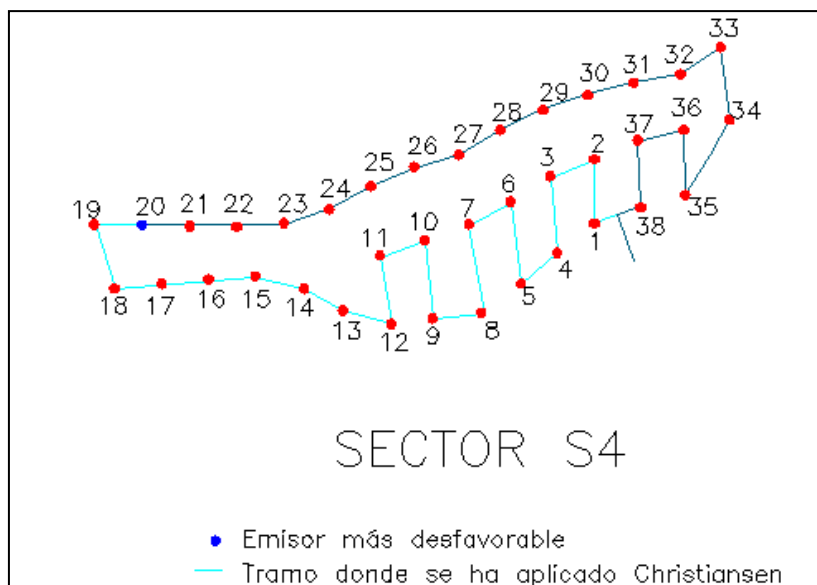


Figura nº7. Sector S4.  
Elaboración propia. Junio 2012.

En la siguiente tabla se puede comprobar que la regla de Christiansen se cumple en los demás sectores:

Tubería de PE, DN = 32 mm, Timbraje = 6,4 atm, D.int = 24,8 mm												
SECTOR	Q (m3/s)	Q/2 (m3/s)	L <sub>1-n</sub> (m)	J %	F	ΣPdC (m)	Zn (m)	Z1 (m)	dZ (m)	ΣPdC + dZ (m)	20% Pf (m)	Cumple
S1	1,07E-03	5,37E-04	95,4	7,94	0,372	3,38	680,75	681,75	-1,00	2,4	5,5	sí
S3	1,04E-03	5,22E-04	100,5	7,54	0,372	3,38	681,03	681,79	-0,76	2,6		sí
S4	1,10E-03	5,50E-04	97,0	8,26	0,373	3,59	681,00	680,96	0,04	3,6		sí

Tabla nº14 .Regla de Christiansen en los sectores. Elaboración propia. Junio 2012

➤ EN SECTORES DIVIDIDOS:

Los sectores divididos son aquellos que están formados por varias mallas cerradas e independientes. Dentro de este grupo están los sectores S2, S5, S6 y S7.

Mediante Christiansen se comprueba que el riego en estos sectores es uniforme. Para la comprobación de uniformidad se ha seleccionado como ejemplo el sector S2:

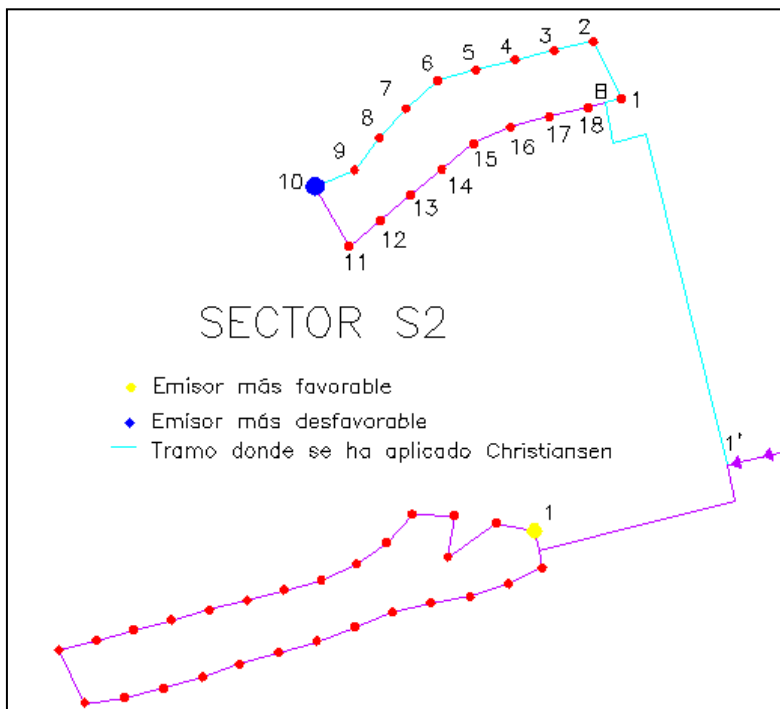


Figura nº8. Sector S2.  
Elaboración propia. Junio 2012.

El sector S2 es un sector de emisores de pluviometría constante MP ROTATOR que está formado por dos mallas cerradas e independientes. De todo el sector S2, el emisor más favorecido es el 1 de la malla inferior y el emisor más desfavorecido es el 10 de la malla superior. Para facilitar el proceso, y poniéndonos del lado de la seguridad, la comprobación entre los puntos 1' y 10:

$$P_{1 \text{ malla inf}} - P_{10 \text{ malla sup}} < 20 \% P_f$$

Se transfiere a:

$$P_{1' \text{ malla inf}} - P_{10 \text{ malla sup}} < 20 \% P_f$$

Para aplicar Bernoulli entre ambos puntos se divide en tramos por los que circule el mismo caudal y se van dimensionando estos tramos comprobando que cumplan la regla de uniformidad de Christiansen. El procedimiento es el mismo que el que se ha llevado a cabo en los sectores no divididos.

A continuación se muestran el resto de sectores divididos, indicándose los emisores más desfavorables y los más favorables y los puntos y tramos donde se ha aplicado la regla de Christiansen.

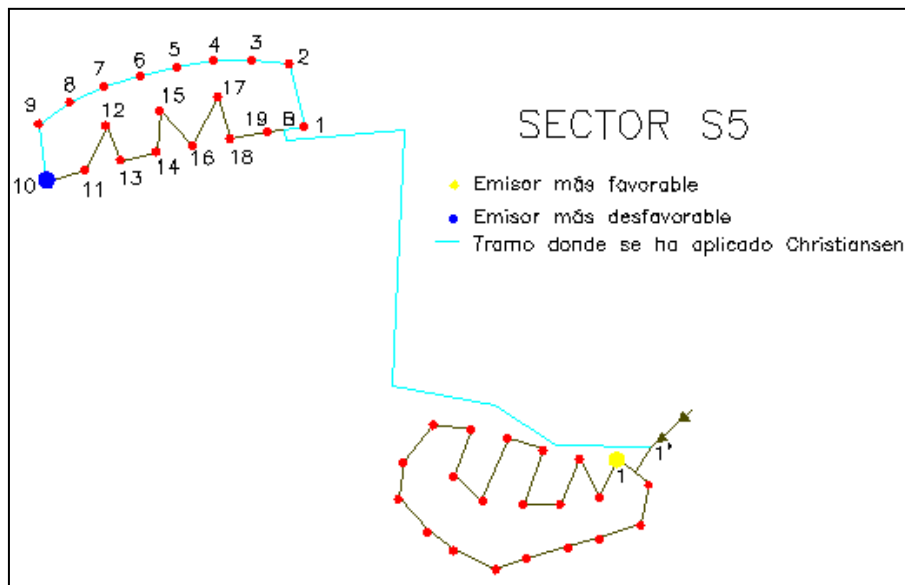


Figura nº 9. Sector S5.  
Elaboración propia. Junio 2012.

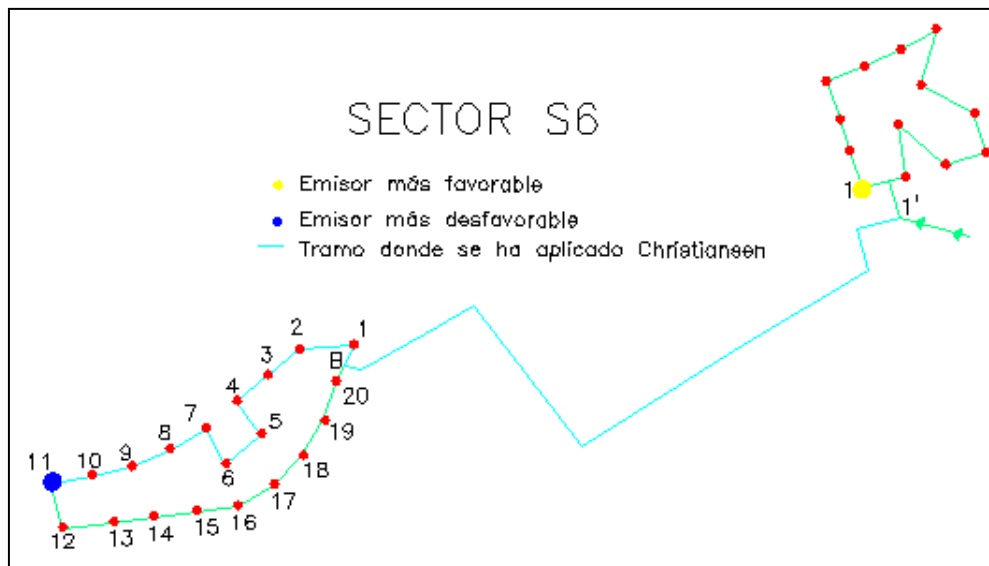


Figura nº 10. Sector S6. Elaboración propia. Junio 2012.

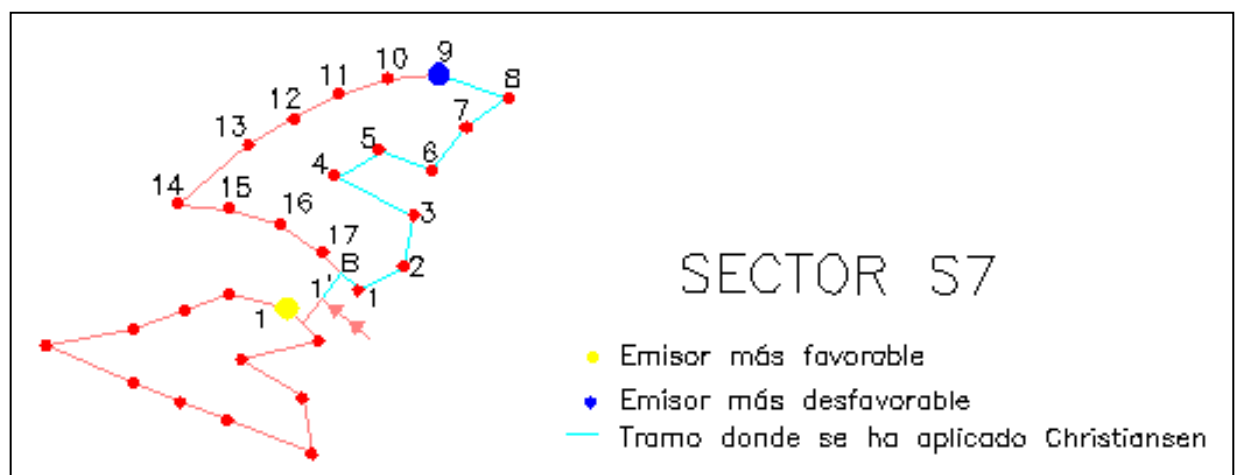


Figura nº 11. Sector S7. Elaboración propia. Junio 2012.

En las siguientes tablas se muestran los cálculos realizados en estos sectores para dimensionarlos de acuerdo con la regla de Christiansen:

Tubería de PE; Timbraje = 6,4 atm														
SECTOR	ZONA	Q (m3/s)	L (m)	DN (mm)	D.int (mm)	J %	F	ΣPdC (m)	Zn (m)	Z1 (m)	dZ (m)	ΣPdC + dZ (m)	20% Pf (m)	Cumple
S2	1'-B	8,15E-04	42,26	40	31	5,71	1	2,89						
	B-10	4,08E-04	41,68	32	24,8	4,90	0,384	0,94						
TOTAL	1'-10							3,83	681,7	681,8	-0,1	3,7	5,5	Sí

Tubería de PE; Timbraje = 6,4 atm														
SECTOR	ZONA	Q (m3/s)	L (m)	DN (mm)	D.int (mm)	J %	F	ΣPdC (m)	Zn (m)	Z1 (m)	dZ (m)	ΣPdC + dZ (m)	20% Pf (m)	Cumple
S5	1'-B	5,18E-04	71,85	40	31	2,58	1	2,23						
	B-10	2,59E-04	44,48	32	24,8	2,21	0,384	0,45						
TOTAL	1'-10							2,68	680,6	680,7	-0,08	2,6	5,5	Sí

Tubería de PE; DN = 32mm														
SECTOR	ZONA	Q (m3/s)	L (m)	D.int (mm)	Timbraje (atm)	J %	F	ΣPdC (m)	Zn (m)	Z1 (m)	dZ (m)	ΣPdC + dZ (m)	20% Pf (m)	Cumple
S6	1'-B	4,79E-04	75,14	27,2	4.08	4,19	1	3,77						
	B-11	2,39E-04	45,34	24,8	6.4	1,93	0,382	0,40						
TOTAL	1'-11							4,18	680,1	680,6	-0,49	3,7	5,5	Sí

Tubería PE; DN = 32mm; Timbraje = 6,4 atm; D.int= 24,8mm												
SECTOR	ZONA	Q (m3/s)	L (m)	J %	F	ΣPdC (m)	Zn (m)	Z1 (m)	dZ (m)	ΣPdC + dZ (m)	20% Pf (m)	Cumple
S7	1'-B	3,97E-04	2,586	4,68	1	0,15						
	B-9	1,99E-04	39,45	1,39	0,387	0,25						
TOTAL	1'-9					0,40	680	679,76	0,24	0,6	5,5	Sí

Tabla nº15. Dimensionado de los sectores. Elaboración propia. Junio 2012

### b) Tubería secundaria:

La tubería secundaria es la que conecta la tubería portaemisores con la válvula.

Para dimensionar esta tubería se tendrá en cuenta un requisito fundamental que debe cumplir. La velocidad del agua dentro de la tubería debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

Los cálculos se harán aplicando la siguiente expresión:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / \pi D^2$$

Las características de la tubería secundaria en los diferentes sectores se muestran en la siguiente tabla, de donde:

$Q$  ( $m^3/s$ ) = el caudal que circula por la tubería secundaria.

DN (mm) = diámetro nominal.

D.int (mm) = diámetro interior de la tubería.

$V$  (m/s) = velocidad dentro de la tubería.

Tubería de PE					
SECTOR	Q ( $m^3/s$ )	DN (mm)	D.int (mm)	V (m/s)	Timbraje (atm)
S1	0,0011	40	31	1,42	6.4
S2	0,0011	40	31	1,39	6.4
S3	0,0010	40	31	1,38	6.4
S4	0,0011	40	31	1,46	6.4
S5	0,0011	40	31	1,46	6.4
S6	0,0008	32	27,2	1,37	4.08
S7	0,0007	32	24,8	1,38	6.4

Tabla nº16. Características tubería secundaria. Elaboración propia. Junio 2012

### c) Tubería principal:

La tubería principal es la que va desde cada válvula a la toma de agua.

Se dimensionará la tubería principal para el sector más exigente en caudal, que en este caso es el sector S5 con un caudal de  $3,97 m^3/h$  y el cual tendrá que cumplir lo siguiente:

- El caudal que circule dará velocidades comprendidas entre 1-2 m/s.
- Debe ser capaz de soportar la máxima presión que es la presión estática y que nos da la recta de servicio. En un caudal de 0 ( $m^3/h$ ) hay una presión de 8 bares. (Ver Figura nº1. Recta de servicio).

Para comprobar que el caudal que circula por la tubería principal del sector S5 da velocidades aceptables se aplicará la siguiente expresión:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / \pi * D^2$$

$$V \text{ (m/s)} = (1,103*10^{-3} * 4) / (\pi * 0,037^2) = 1,026 \text{ m/s (velocidad aceptable)}$$





Elegimos una tubería de policloruro de vinilo (PVC). Esta tubería tiene un diámetro interior de 0,037 metros y soporta una presión de 10,2 bares, por lo que sí soportará la presión estática de 8 bares.

Las características de esta tubería principal se muestran en la siguiente tabla:

	Q (m <sup>3</sup> /s)	D <sub>int</sub> (mm)	DN(mm)	ESPESOR NOMINAL (mm)	V (m/s)
<b>Tubería de PVC, timbrada a 10.2 atm</b>	0,00110	37	40	1,5	1,026

Tabla nº17. Características tubería principal. Elaboración propia. Junio 2012

#### 4.1.1.6. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN LA TOMA

En este apartado se pretende determinar la presión mínima necesaria en la toma de agua, para, tras compararla con la presión disponible, estudiar la viabilidad de la red de riego.

El parque consta de tres tomas de agua, para su localización ver el Plano nº 11: Dimensionado de la red de riego con emisores de pluviometría constante.

Los sectores que conectan a cada toma y las cotas de éstas se muestran en la siguiente tabla:

TOMA	Z <sub>T</sub> (m)	SECTORES
<b>T1</b>	678,00	S1,S2,S3
<b>T2</b>	675,80	S4,S5
<b>T3</b>	675,10	S6,S7

Tabla nº18. Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Junio 2012

La comprobación de la presión mínima necesaria en la toma se realiza en las tres tomas. Para ello se va a considerar el supuesto más desfavorable para cada toma.

A continuación se muestra un ejemplo del procedimiento de cálculo. Para este ejemplo se ha elegido la toma 1.

En la toma 1, el emisor más desfavorable es el emisor número 22 del sector 3 por ser el emisor que está más lejos de la toma y el que más cota tiene respecto de la toma con 681,8 metros. Es, entre este emisor y la toma, donde se aplicará la ecuación de Bernoulli para saber si el agua llega al emisor más desfavorable con la presión de funcionamiento.

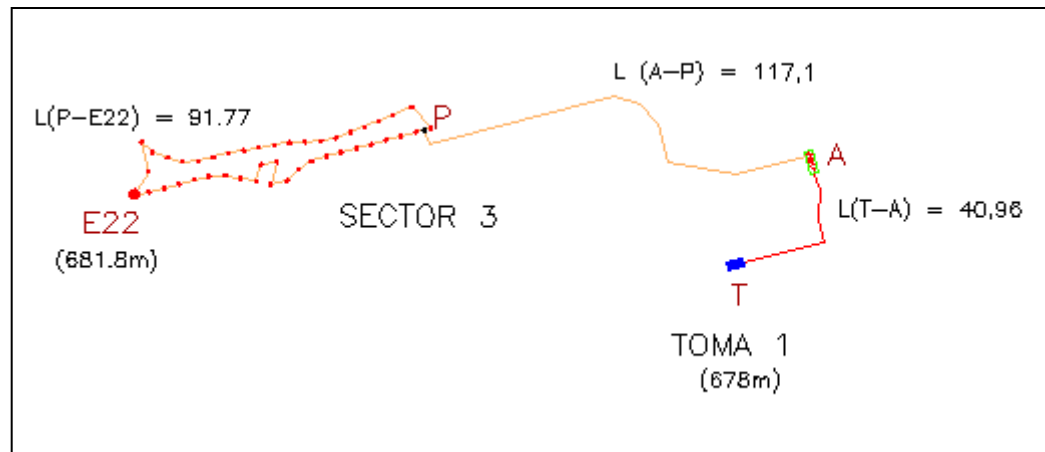


Figura nº12. Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia. Junio 2012.

El primer paso es calcular las pérdidas de carga entre la toma y el emisor 22. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

TRAMO	Q (m³/s)	Material	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T - A	1,04E-03	PVC	0,037	0,04	40,96	2,947	1	1,4
A - P	1,04E-03	PE	0,031	0,04	117,1	8,784	1	12,3
P - E22	5,22E-04	PE	0,0248	0,032	100,51	7,537	0,372	3,4
								17,2

Tabla nº19. Cálculo pérdidas de carga (tramo T - E22). Elaboración propia. Junio 2012

Aplicamos Bernoulli entre la toma y el emisor 22 y obtenemos la presión en el emisor. El valor de esta presión, para un correcto funcionamiento, deberá ser mayor que la presión de funcionamiento que es de 27,5 metros. La toma de agua se encuentra a una cota de 678 metros de altitud.

Sustituyendo en la ecuación:

$$Z_T + (P_T / \gamma) = Z_{22} + (P_{22} / \gamma) + \sum PdC$$

$$678 + 61,25 = 681,79 + (P_{22} / \gamma) + 17,2$$

$$(P_{22} / \gamma) = 40,26 \text{ metros}$$

Donde:

$P_T$  = la presión que me da la recta de servicio en la toma, para un caudal de 3,755 m³/h que es el caudal que requiere el sector 3.

$Z_T$  = cota de la toma.

$Z_{22}$  = cota a la que se encuentra el emisor 22.



$P_{22}$  = presión del agua en el emisor 22.

$\sum PdC = PdC \text{ singulares} + PdC \text{ continuas}$ . Se tomarán como pérdidas de carga singulares un 20% de las pérdidas de carga continuas.

La presión en el emisor 22 es de 40,26 metros y la presión de funcionamiento es de 27,5 metros, por lo que habrá suficiente presión para un correcto funcionamiento. No resultará necesaria la colocación de una bomba en la toma 1.

A continuación se muestran los esquemas de las tomas 2 y 3, donde se localizan los tramos en los que se ha aplicado Bernoulli para realizar la comprobación de presión en la toma.

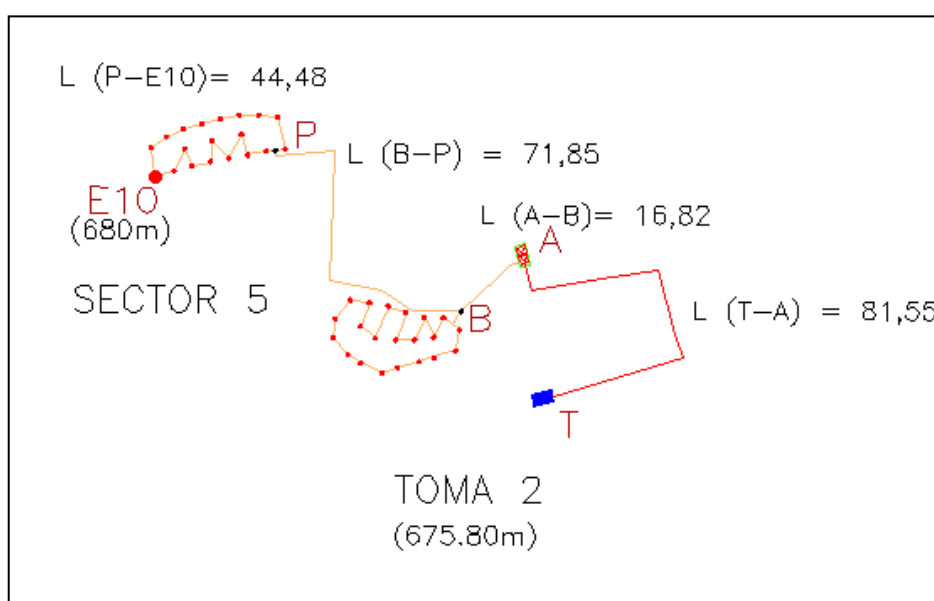


Figura nº13. Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia. Junio 2012.

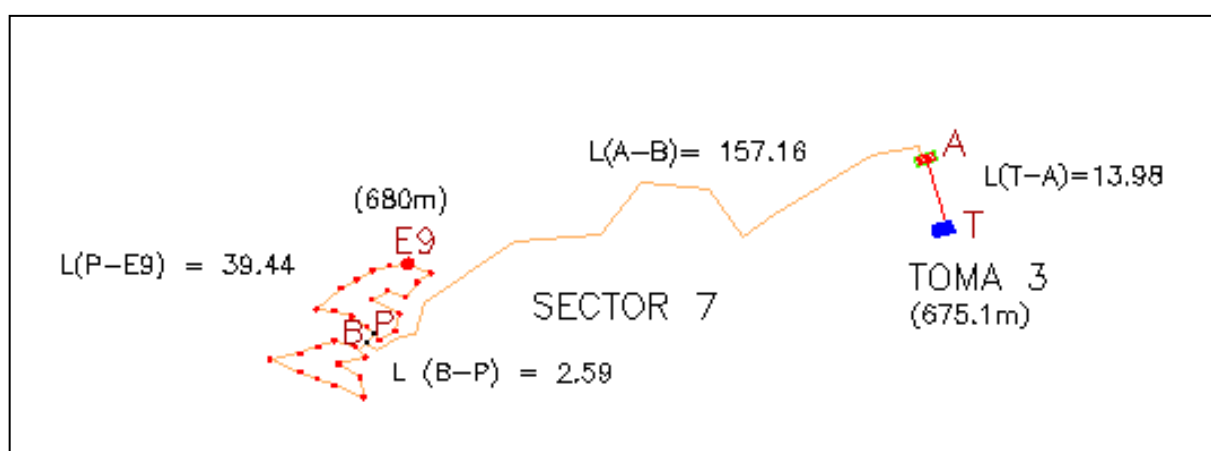


Figura nº14. Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia. Junio 2012.

En las siguientes tablas se muestran los cálculos realizados para las pérdidas de carga en las tomas 2 y 3.

#### TOMA 2

##### SECTOR 5

TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /s)	Material	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-A	1,10E-03	PVC	0,037	0,04	81,55	3,258	1	3,2
A-B	1,10E-03	PE	0,031	0,04	16,82	9,683	1	2,0
B-P	5,18E-04	PE	0,031	0,04	71,85	2,581	1	2,2
P-E10	2,59E-04	PE	0,0248	0,032	44,48	2,215	0,384	0,5
								7,8

Tabla nº20. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 2. Elaboración propia. Junio 2012

#### TOMA 3

##### SECTOR 7

TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /s)	Material	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-A	6,66E-04	PVC	0,037	0,04	13,98	1,314	1	0,2
A-B	6,66E-04	PE	0,0248	0,032	157,16	11,558	1	21,8
B-P	3,97E-04	PE	0,0248	0,032	2,59	4,681	1	0,1
P-E9	1,99E-04	PE	0,0248	0,032	39,44	1,392	0,387	0,3
								22,4

Tabla nº21. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 3. Elaboración propia. Junio 2012

A continuación se muestra una tabla resumen donde están los parámetros que influyen en la expresión de Bernoulli y los valores de presión en los emisores más desfavorables de las tres tomas.

TOMA	Z <sub>T</sub> (m)	Z <sub>N</sub> (m)	P <sub>T</sub> (m)	ΣPdC (m)	P <sub>N</sub> (m)
T1	678,00	681,79	61,25	17,20	40,26
T2	675,80	680,00	60,15	7,80	48,15
T3	675,10	680,00	68,00	22,40	40,70

Tabla nº22. Resumen de parámetros de las tomas. Elaboración propia. Junio 2012

Como se puede ver, los valores de presión en los emisores más desfavorables de las tres tomas son mayores que la presión de funcionamiento por lo que no será necesaria la instalación de bombas en ninguna de las tomas.

#### 4.1.2. RIEGO POR GOTEÓ:

Los goteros que se usarán en la instalación son autocompensantes.

Las zonas donde se llevará a cabo la instalación de la red de riego por goteo, según las distintas necesidades hídricas, son:

- Árboles que no están en las zonas de césped. Se pondrán 5 emisores por pie para aumentar la superficie de riego y favorecer así el anclaje del árbol.
- Arbustos y tapizantes.
- Zonas de vegetación xerófila.

El gotero autocompensante se caracteriza por paliar el problema de las pérdidas de carga en el interior de las conducciones, haciendo que mejore la uniformidad del riego. Está dotado de un mecanismo elástico, generalmente una membrana de caucho, que se deforma bajo la acción de la diferencia de presión del agua, antes y después de la membrana. De este modo, el caudal se mantiene constante aunque varíe la presión de entrada. El efecto autocompensante sólo se produce dentro de un rango de presiones que da el fabricante.

Los fabricantes de riego por goteo ofrecen unos marcos determinados en función del caudal, por lo que se seleccionará un modelo cuyo marco se aproxime al espaciamiento entre plantas en el parque.

### ➤ Arbustos, tapizantes y vegetación xerófila:

Se han elegido tubos de goteros autocompensantes integrados de 16 mm de diámetro.

Se utilizan goteros de 2,4 l/h con equidistancia de 75 centímetros entre goteros, que es la que más se aproxima al espaciamiento de las plantas. De esta forma, para obtener una presión mínima de 0,7 bares al final del ramal y con una presión de entrada de 1,5 bares, la longitud máxima admisible del ramal será de 153 metros. Ninguno de los ramales supera en ningún caso esta longitud. Además todos los ramales transcurren por curva de nivel, de esta forma, se asegura que el último goteo siempre tenga la presión mínima de funcionamiento.

LONGITUDES MÁXIMAS DE LATERAL RECOMENDADAS (m)																								
AUTOCOMPENSANTE ø 16 mm																								
Presión de entrada (kg/cm²)	DISTANCIA ENTRE GOTEROS (cm)																							
	30			40			50			60			75			100			125			150		
1	68	59	42	83	71	51	96	82	60	108	93	67	125	107	78	150	129	94	174	150	108	195	168	121
1,5	97	84	61	118	102	73	137	118	85	154	133	96	175	153	111	215	185	134	248	214	154	279	240	173
2	116	100	72	141	121	88	163	140	101	184	158	114	212	183	132	256	221	159	296	255	184	332	286	207
2,5	131	113	81	158	136	98	183	158	114	207	178	129	239	206	149	288	248	179	333	287	207	374	322	233
3	143	123	89	173	149	108	200	173	125	226	195	141	261	225	163	315	271	196	364	313	226	409	352	255
3,5	153	132	95	186	160	116	215	185	134	243	209	151	281	242	175	338	291	210	391	337	243	439	379	273
CAUDAL (l/h)	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0	1,9	2,4	4,0

Presión mínima: 0,7 kg/cm² Uniformidad de emisión: 90%

Tabla nº23. Características goteros. www.uralita.com. Julio 2012

Las características de los goteros se muestran en las siguientes figuras:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS					
Diámetro exterior (mm)	Espesor mínimo de pared (mm)	Espesor nominal de pared (mm)	Diámetro interior nominal (mm)	Presiones de trabajo (kg/cm <sup>2</sup> )	Caudales nominales (l/h)
16	1,0	1,1	13,8	0,7 - 4,0	1,9 - 2,4 - 4,0
20	1,1	1,2	17,6	0,7 - 4,0	1,9 - 2,4 - 4,1

Tabla nº24. Características técnicas. www.uralita.com. Julio 2012

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

**Caudal.** El caudal permanece constante en el intervalo de presiones de trabajo.

**Membrana resistente.** Una membrana de silicona de propiedades químicas y mecánicas especiales, se encarga de mantener constante el caudal de salida para el intervalo de presiones considerado. La membrana es resistente a los productos químicos usados normalmente en la agricultura (fertilizantes, herbicidas, ácidos...) y soporta un valor mínimo de pH 2.

**Diferente distancia entre goteros.** Para adaptar la instalación de riego a todo tipo de cultivos.

**Fácil de recoger.** Los goteros al ir integrados no sufren enganches con el cultivo o con el terreno.

**Intervalo de presiones.** La presión de trabajo recomendada se sitúa en el intervalo de 7 a 40 mca (0,7 a 4 kg/cm<sup>2</sup>). A baja presión el caudal nunca excede al nominal y por tanto no hay picos

durante la puesta en marcha de la instalación alcanzándose con rapidez la presión de trabajo. El tiempo transcurrido hasta que alcanza la función autocompensante es mínimo. Tres puntos de emisión por gotero reducen la posibilidad de obstrucción por succión de partículas e impiden que el agua quede retenida en su interior desarrollando algas o precipitados.

**Filtro incorporado.** Un doble filtro elevado integrado en la entrada de agua produce una protección adicional, resultando un gotero con muy baja sensibilidad a la obstrucción ya que desvía las partículas hacia arriba, reduciendo la cantidad de sedimentos mientras el sistema trabaja y evita la acumulación alrededor del filtro, impidiendo que entren en el gotero.

**Autolimpieza.** La membrana incorporada actúa también como un mecanismo de auto limpieza, especialmente en condiciones de baja presión.

### ESTRUCTURA DEL GOTERO



El diagrama ilustra la estructura interna de un gotero integrado. Se muestra una tubería con un gotero integrado que contiene un laberinto y una membrana. El agua fluye a través de un filtro y sale por un punto de emisión. Las etiquetas indican: Tubería, Gotero integrado, Laberinto, Membrana, Filtro y Punto de emisión.

Figura nº15. Características generales. www.uralita.com. Julio 2012

## ➤ Árboles:

Para el riego de los árboles, que no se encuentran en las zonas de riego con emisores de pluviometría constante se utilizarán goteros integrados de las mismas características que los goteros de los arbustos, las tapizantes y la vegetación xerófila.



Se pondrán 5 goteros de 2,4 l/h por cada árbol, dispuestos en anillo y con una longitud total del anillo de 4 metros.

Con estos dos datos se diseña la red que abastecerá a las distintas zonas de vegetación.

#### 4.1.2.1. ZONIFICACIÓN

El cálculo de caudales se realiza teniendo en cuenta el número de goteros existentes en cada ramal, operando de la siguiente forma:

$$Q \text{ (l/h)} = N^{\circ} \text{ goteros} \times 2,4 \text{ l/h}$$

$$Q \text{ (m}^3/\text{h)} = Q \text{ (l/h)} / 1.000$$

Se remite a los planos N° 12 (1/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas de la zona A, plano N° 12 (2/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas de la zona B, plano N° 13 (1/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas de la zona A, plano N° 13 (2/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas de la zona B y el plano N° 14: Sistema de riego por goteo en arbolado.

En las siguientes tablas queda reflejada la longitud total L (m) de tubería, el número de goteros y el caudal necesario, en cada zona y el caudal total del riego por goteo en la parcela Q (l/h) y Q (m³/h):

#### ZONA A:

PLANTAS XERÓFILAS				
ZONA	L (m)	Nº GOTEROS	Q (l/h)	Q (m³/h)
G0	737,87	984	2361,18	2,36
G1	213,00	284	681,60	0,68
G2	46,28	62	148,10	0,15
G3	42,60	57	136,32	0,14
G4	42,60	57	136,32	0,14
G5	512,07	683	1638,62	1,64
G6	481,90	643	1542,08	1,54
G7	262,38	350	839,62	0,84
G8	318,61	425	1019,55	1,02
G9	808,35	1078	2586,72	2,59
G10	695,80	928	2226,56	2,23
G11	189,91	253	607,71	0,61
G12	140,67	188	450,14	0,45
TOTAL	4492,04	5989	14374,53	14,37

Tabla nº25. Características riego por goteo de plantas xerófilas, Zona A. Elaboración propia. Septiembre 2012

PLANTAS ARBUSTIVAS Y TAPIZANTES				
ZONA	L (m)	Nº GOTEROS	Q (l/h)	Q ( m³/h)
T0	57,06	76	182,59	0,18
T1	491,4	655	1572,48	1,57
T2	336,44	449	1076,61	1,08
T3	694,04	925	2220,93	2,22
T4	641,01	855	2051,23	2,05
T5	530,05	707	1696,16	1,70
T6	271,6	362	869,12	0,87
T7	924,13	1232	2957,22	2,96
T8	285,62	381	913,98	0,91
T9	173,38	231	554,82	0,55
T10	38,58	51	123,46	0,12
T11	260,02	347	832,06	0,83
T12	419,48	559	1342,34	1,34
T13	238,61	318	763,55	0,76
T14	260,98	348	835,14	0,84
<b>TOTAL</b>	<b>5622,40</b>	<b>7497</b>	<b>17991,68</b>	<b>17,99</b>

Tabla nº26. Características riego por goteo de plantas arbustivas y tapizantes. Zona A. Elaboración propia. Septiembre 2012

ARBOLADO					
SECTOR/ZONA	Nº DE ANILLOS	Nº GOTEROS	L (m)	Q (l/h)	Q ( m³/h)
10	46	230	184	552,0	0,55
11	31	155	124	372,0	0,37
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>385</b>	<b>308</b>	<b>924,0</b>	<b>0,92</b>

Tabla nº27. Características riego por goteo del arbolado. Zona A. Elaboración propia. Septiembre 2012

## ZONA B:

PLANTAS XERÓFILAS				
ZONA	L (m)	Nº GOTEROS	Q (l/h)	Q ( m³/h)
G13	1358,3	1811	4346,56	4,35
G14	1094,56	1459	3502,59	3,50
G15	118,83	158	380,26	0,38
G16	91,67	122	293,34	0,29
G17	1440,04	1920	4608,13	4,61
G18	394,13	526	1261,22	1,26
<b>TOTAL</b>	<b>3139,23</b>	<b>4186</b>	<b>10045,54</b>	<b>10,05</b>

Tabla nº28. Características riego por goteo de plantas xerófilas. Zona B. Elaboración propia. Septiembre 2012

PLANTAS ARBUSTIVAS Y TAPIZANTES				
ZONA	L (m)	Nº GOTEROS	Q (l/h)	Q ( m <sup>3</sup> /h)
T15	106,82	142	341,82	0,34
T16	348,76	465	1116,03	1,12
T17	623,35	831	1994,72	1,99
T18	601,92	803	1926,14	1,93
T19	520,75	694	1666,40	1,67
T20	852,06	1136	2726,59	2,73
T21	220,65	294	706,08	0,71
T22	612,32	816	1959,42	1,96
T23	193,47	258	619,10	0,62
T24	293,8	392	940,16	0,94
T25	257,63	344	824,42	0,82
T26	208,88	279	668,42	0,67
T27	32,93	44	105,38	0,11
T28	48,05	64	153,76	0,15
TOTAL	4814,57	6419	15406,62	15,41

Tabla nº29. Características riego por goteo de plantas arbustivas y tapizantes. Zona B. Elaboración propia. Septiembre 2012

ARBOLADO					
SECTOR/ZONA	Nº DE ANILLOS	Nº GOTEROS	L (m)	Q (l/h)	Q ( m <sup>3</sup> /h)
12	46	230	184	552,0	0,55

Tabla nº30. Características riego por goteo del arbolado. Zona B. Elaboración propia. Septiembre 2012

El total entre la zona A y la zona B es el que se muestra en la siguiente tabla:

ZONA	L (m)	Nº GOTEROS	Q (l/h)	Q ( m <sup>3</sup> /h)
A-B	18560,24	24706	59294,37	44,92

Tabla nº31. Características riego por goteo. Zonas A y B. Elaboración propia. Septiembre 2012

#### 4.1.2.2. SECTORIZACIÓN DEL RIEGO POR GOTEO

Con un caudal de 8 m<sup>3</sup>/h, lo que equivale a 8.000 l/h se dispondrá de una presión, según la recta de servicio, de 4 bares. Por lo que se dividirá en sectores con un caudal máximo de 8 m<sup>3</sup>/h.

El caudal de cada goteo es de 2,4 l/h por lo que se procederá a instalar un máximo de 3.333 goteros por sector.

$$N^{\circ} \text{ goteros/sector} = (8 \text{ m}^3/\text{h} * 1.000 \text{ l/m}^3) / (2,4 \text{ l/h}) = \mathbf{3.333,3 \text{ goteros}}$$

Estos 3.333 goteros desarrollan 2.499,75 metros de tubería en las zonas arbustivas, tapizantes y xerófilas, donde el espaciamiento entre goteros es de 0,75 metros. Estos 2.499,75 metros serán la longitud máxima de tubería por sector.

En las zonas de arbolado hay un total de 615 goteros que equivalen a 123 circunferencias de goteros, cada una va colocada en un árbol con una longitud de tubería de 4 metros, lo que da lugar a una longitud total de 492 metros.

Para ver la sectorización del goteo en la parcela se remite a los siguientes planos: Plano N° 14: Sistema de riego por goteo en arbolado y el plano N° 15: Sectorización del riego por goteo en tapizantes, arbustivas y xerófilas.

Se obtienen un total de 12 sectores, 4 sectores para las plantas xerófilas, 5 sectores para las plantas arbustivas y tapizantes y 3 sectores para el riego del arbolado.

Las características de la sectorización del arbolado quedan reflejadas en las tablas n° 27 y n° 30 y las características de la sectorización de las plantas xerófilas, tapizantes y arbustivas se muestran en las siguientes tablas:

PLANTAS XERÓFILAS							
SECTOR	ZONA	L (m)	Nº GOTEOS	Q (l/h)	Q (m³/h)	Q POR SECTOR(m³/h)	L POR SECTOR (m)
S1	G0	737,87	984	2361,18	2,36	7,93	2436,77
	G1	213,00	284	681,60	0,68		
	G2	46,28	62	148,10	0,15		
	G3	42,60	57	136,32	0,14		
	G6	481,90	643	1542,08	1,54		
	G7	262,38	350	839,62	0,84		
	G5	512,07	683	1638,62	1,64		
	G4	42,60	57	136,32	0,14		
	G12	140,67	188	450,14	0,45		
S2	G8	318,61	425	1019,55	1,02	7,81	2439,98
	G10	695,80	928	2226,56	2,23		
	G11	617,22	823	1975,10	1,98		
	G9	808,35	1078	2586,72	2,59		
S3	G13	1358,3	1811	4346,56	4,35	7,85	2452,86
	G14	1094,56	1459	3502,59	3,50		
S4	G15	118,83	158	380,26	0,38	6,54	2044,67
	G16	91,67	122	293,34	0,29		
	G17	1440,04	1920	4608,13	4,61		
	G18	394,13	526	1261,22	1,26		

Tabla n°32.Sectorización plantas xerófilas. Elaboración propia. Septiembre 2012



PLANTAS TAPIZANTES Y ARBUSTIVAS							
SECTOR	ZONA	L (m)	Nº GOTEOS	Q (l/h)	Q (m³/h)	Q POR SECTOR(m³/h)	L POR SECTOR (m)
S5	T0	57,06	76	182,59	0,18	6,75	2108,99
	T1	491,4	655	1572,48	1,57		
	T5	530,05	707	1696,16	1,70		
	T2	336,44	449	1076,61	1,08		
	T3	694,04	925	2220,93	2,22		
S6	T6	271,6	362	869,12	0,87	5,88	1836,74
	T4	641,01	855	2051,23	2,05		
	T7	924,13	1232	2957,22	2,96		
S7	T8	285,62	381	913,98	0,91	5,37	1676,67
	T9	173,38	231	554,82	0,55		
	T10	38,58	51	123,46	0,12		
	T12	419,48	559	1342,34	1,34		
	T11	260,02	347	832,06	0,83		
	T13	238,61	318	763,55	0,76		
	T14	260,98	348	835,14	0,84		
S8	T15	106,82	142	341,82	0,34	7,96	2486,64
	T16	348,76	465	1116,03	1,12		
	T17	623,35	831	1994,72	1,99		
	T18	601,92	803	1926,14	1,93		
	T22	612,32	816	1959,42	1,96		
	T23	193,47	258	619,10	0,62		
S9	T19	520,75	694	1666,40	1,67	7,79	2434,75
	T20	852,06	1136	2726,59	2,73		
	T21	220,65	294	706,08	0,71		
	T24	293,8	392	940,16	0,94		
	T25	257,63	344	824,42	0,82		
	T26	208,88	279	668,42	0,67		
	T27	32,93	44	105,38	0,11		
	T28	48,05	64	153,76	0,15		

Tabla nº33.Sectorización plantas tapizantes y arbustivas. Elaboración propia. Septiembre 2012

#### 4.1.2.3.DIMENSIONADO DE LA RED DE RIEGO POR GOTEO

Para dimensionar la tubería terciaria, secundaria y principal de la red de riego por goteo se deben cumplir los mismos requisitos que en el dimensionado de las tuberías de riego con aspersores de pluviometría constante:

- La velocidad del agua dentro de la tubería debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

- Que la tubería principal sea capaz de soportar la presión estática, para un caudal de 0 (m<sup>3</sup>/h) hay una presión de 8 bares. (Ver Figura nº1. Recta de servicio).

Para ver los diámetros usados en las tuberías del riego por goteo se remite a los siguientes planos: Plano N° 12 (1/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas de la zona A, plano N° 12 (2/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en xerófilas de la zona B, plano N° 13 (1/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas de la zona A, plano N° 13 (2/2): Distribución y dimensionado del riego por goteo en tapizantes y arbustivas de la zona B y el plano N° 14: Sistema de riego por goteo en arbolado.

➤ **TUBERÍA TERCIARIA:** es la tubería que alimenta a la tubería portagoteros.

Esta tubería debe cumplir la condición de que la velocidad del agua que circule dentro de ella debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

Aplicando la siguiente fórmula se obtiene la velocidad en las tuberías terciarias del riego por goteo del parque.

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / \pi D^2$$

A continuación se muestra una tabla con los caudales y las características de la tubería terciaria en las distintas zonas del riego. En cada tubería terciaria se usa el mismo diámetro para facilitar el trabajo a la hora del montaje y unificar materiales. En algunos tramos de tubería terciaria los caudales son muy pequeños por lo que la tubería irá sobredimensionada.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
ZONA	Q (m3/h)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
G0	2,36	6,56E-04	3,24	0,022	0,025	1,72
G1	0,68	1,89E-04	3,24	0,0138	0,016	1,27
G2	0,15	4,11E-05	3,24	0,0138	0,016	0,28
G3	0,14	3,79E-05	3,24	0,0138	0,016	0,25
G4	0,14	3,79E-05	3,24	0,0138	0,016	0,25
G5	1,64	4,55E-04	3,24	0,022	0,025	1,13
G6	1,54	4,28E-04	4,08	0,0212	0,025	1,21
G7	0,84	2,33E-04	3,24	0,0138	0,016	1,56
G8	1,02	2,83E-04	3,24	0,0138	0,016	1,89
G9	2,59	7,19E-04	3,24	0,022	0,025	1,89
G10	2,23	6,18E-04	3,24	0,022	0,025	1,63
G11	0,61	1,69E-04	3,24	0,0138	0,016	1,13
G12	0,45	1,25E-04	3,24	0,0138	0,016	0,84
G13	4,35	1,21E-03	6,40	0,031	0,04	1,60
G14	3,50	9,73E-04	6,40	0,031	0,04	1,29
G15	0,38	1,06E-04	3,24	0,0138	0,016	0,71



TUBERÍA DE POLIETILENO						
ZONA	Q (m3/h)	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
G16	0,29	8,15E-05	3,24	0,0138	0,016	0,54
G17	4,61	1,28E-03	6,40	0,0388	0,05	1,08
G18	1,26	3,50E-04	3,24	0,0174	0,02	1,47
T0	0,18	5,07E-05	3,24	0,0138	0,016	0,34
T1	1,57	4,37E-04	4,08	0,0212	0,025	1,24
T2	1,08	2,99E-04	3,24	0,0174	0,02	1,26
T3	2,22	6,17E-04	4,08	0,0212	0,025	1,75
T4	2,05	5,70E-04	4,08	0,0212	0,025	1,61
T5	1,70	4,71E-04	4,08	0,0212	0,025	1,33
T6	0,87	2,41E-04	3,24	0,0138	0,016	1,61
T7	2,96	8,21E-04	6,40	0,031	0,04	1,09
T8	0,91	2,54E-04	3,24	0,0138	0,016	1,70
T9	0,55	1,54E-04	3,24	0,0138	0,016	1,03
T10	0,12	3,43E-05	3,24	0,0138	0,016	0,23
T11	0,83	2,31E-04	3,24	0,0138	0,016	1,55
T12	1,34	3,73E-04	3,24	0,0174	0,02	1,57
T13	0,76	2,12E-04	3,24	0,0138	0,016	1,42
T14	0,84	2,32E-04	3,24	0,0138	0,016	1,55
T15	0,34	9,50E-05	3,24	0,0138	0,016	0,63
T16	1,12	3,10E-04	3,24	0,0174	0,02	1,30
T17	1,99	5,54E-04	4,08	0,0212	0,025	1,57
T18	1,93	5,35E-04	4,08	0,0212	0,025	1,52
T19	1,67	4,64E-04	4,08	0,0212	0,025	1,31
T20	2,73	7,57E-04	6,40	0,031	0,04	1,00
T21	0,71	1,96E-04	3,24	0,0138	0,016	1,31
T22	1,96	5,44E-04	4,08	0,0212	0,025	1,54
T23	0,62	1,72E-04	3,24	0,0138	0,016	1,15
T24	0,94	2,61E-04	3,24	0,0138	0,016	1,75
T25	0,82	2,29E-04	3,24	0,0138	0,016	1,53
T26	0,67	1,86E-04	3,24	0,0138	0,016	1,24
T27	0,11	2,93E-05	3,24	0,0138	0,016	0,20
T28	0,15	4,27E-05	3,24	0,0138	0,016	0,29

Tabla nº34. Dimensionado tubería terciaria. Elaboración propia. Septiembre 2012

➤ **TUBERÍA SECUNDARIA:** es la tubería que conecta la tubería terciaria a la electroválvula.

La tubería secundaria también debe cumplir la condición de la velocidad del agua, que como se ha mencionado anteriormente, debe estar comprendida entre 1-2 m/s.

A continuación se toma como ejemplo de cálculo el sector 1 y se muestra un croquis del sector con los tramos en los que se ha dividido la tubería secundaria para su dimensionado y una tabla con las velocidades y características de la tubería en los diferentes tramos.

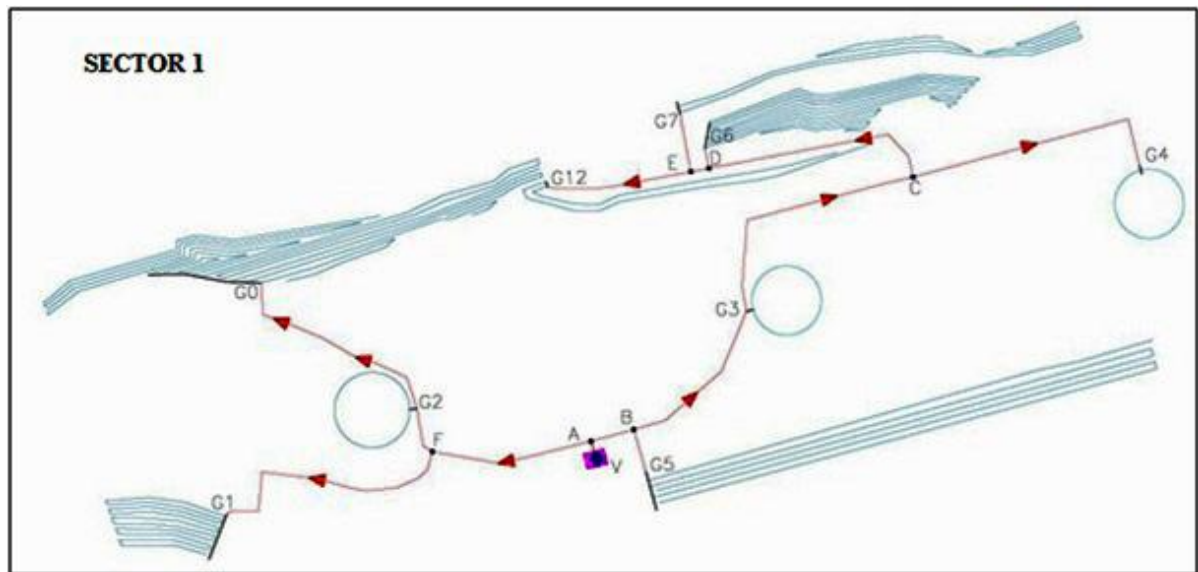


Figura nº16. Croquis de la tubería secundaria en el sector 1. Elaboración propia. Octubre 2012

$Q$  ( $m^3/s$ ) = el caudal que circula por la tubería secundaria.

DN (mm) = diámetro nominal.

D.int (mm) = diámetro interior de la tubería.

$V$  (m/s) = velocidad dentro de la tubería.

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	$Q$ ( $m^3/s$ )	Timbraje (atm)	$D_{int}$ (m)	DN (m)	$V$ (m/s)
S1	V-A	2,20E-03	6,40	0,0388	0,050	1,86
	A-F	8,86E-04	6,40	0,031	0,040	1,17
	F-G2	6,97E-04	3,24	0,022	0,025	1,83
	G2-G0	6,56E-04	3,24	0,022	0,025	1,72
	F-G1	1,89E-04	3,24	0,0138	0,016	1,26
	A-B	1,32E-03	6,40	0,0388	0,050	1,11
	B-G5	4,28E-04	3,24	0,022	0,025	1,13
	B-G3	8,61E-04	6,40	0,031	0,040	1,14
	G3-C	8,25E-04	6,40	0,031	0,040	1,09
	C-G4	3,89E-05	3,24	0,0138	0,016	0,26
	C-D	7,86E-04	6,40	0,031	0,040	1,04
	D-G6	4,28E-04	3,24	0,022	0,025	1,13
	D-E	3,58E-04	4,08	0,0212	0,025	1,02
	E-G7	2,33E-04	3,24	0,0138	0,016	1,56
	E-G12	1,25E-04	3,24	0,0138	0,016	0,84

Tabla nº35. Dimensionado tubería secundaria sector 1. Elaboración propia. Septiembre 2012

El método de trabajo para el resto de las tuberías secundarias del riego por goteo es el mismo. Se divide en tramos cada tubería dependiendo del caudal que circule por ella y se dimensiona con diámetros que cumplan la condición de la velocidad. En algunos tramos la tubería está sobredimensionada debido a que los caudales que circulan son muy pequeños.

A continuación se muestran el croquis de cada sector con los tramos en los que se ha dividido la tubería secundaria para poder dimensionarla y su respectiva tabla con dichos tramos, sus caudales ( $m^3/s$ ), el timbraje (atm), los diámetros usados (m) y la velocidad del agua dentro de cada tramo (m/s).

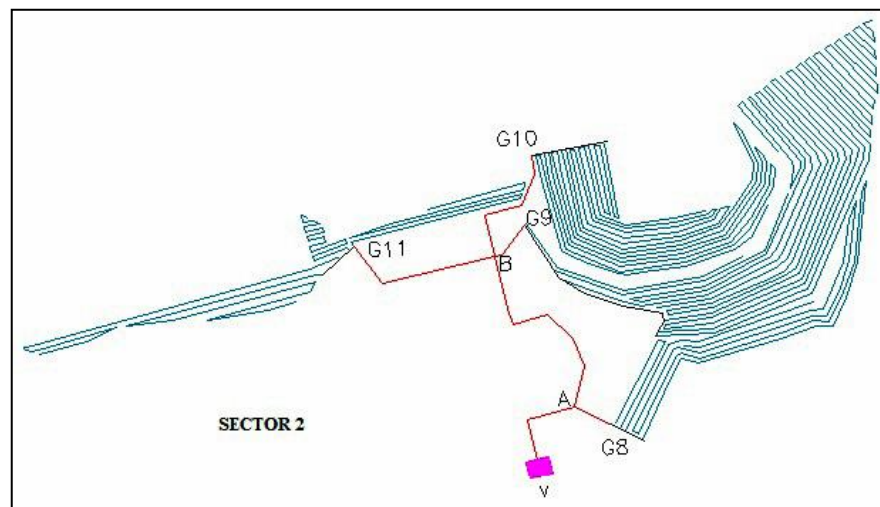


Figura nº 17. Croquis de la tubería secundaria en el sector 2. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q ( $m^3/s$ )	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S2	V-A	1,79E-03	6,4	0,0388	0,05	1,51
	A-G8	2,83E-04	3,24	0,0138	0,016	1,89
	A-B	1,07E-03	6,4	0,031	0,04	1,42
	B-G10	6,19E-04	3,24	0,022	0,025	1,63
	B-G9	7,19E-04	3,24	0,022	0,025	1,89
	B-G11	1,69E-04	3,24	0,0138	0,016	1,13

Tabla nº36. Dimensionado tuberías secundarias, sector 2. Elaboración propia. Septiembre 2012

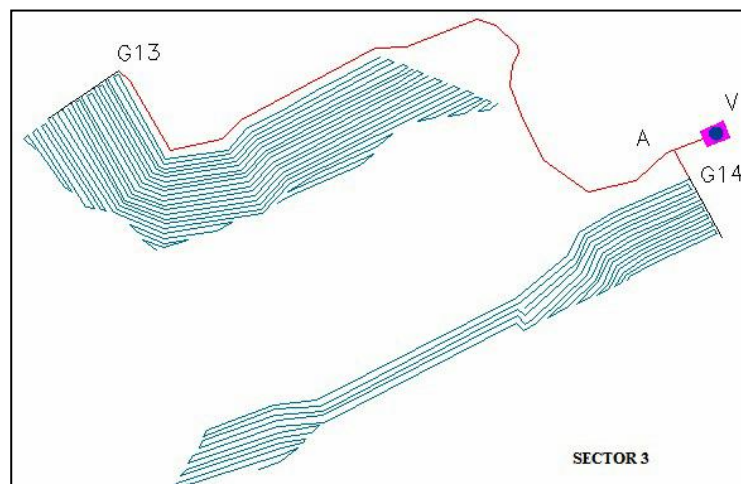


Figura nº 18. Croquis de la tubería secundaria en el sector 3. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S3	V-A	2,18E-03	6,4	0,0388	0,05	1,84
	A-G14	9,72E-04	6,4	0,031	0,04	1,29
	A-G13	1,21E-03	6,4	0,031	0,04	1,60

Tabla nº37. Dimensionado tuberías secundarias, sector 3. Elaboración propia. Septiembre 2012

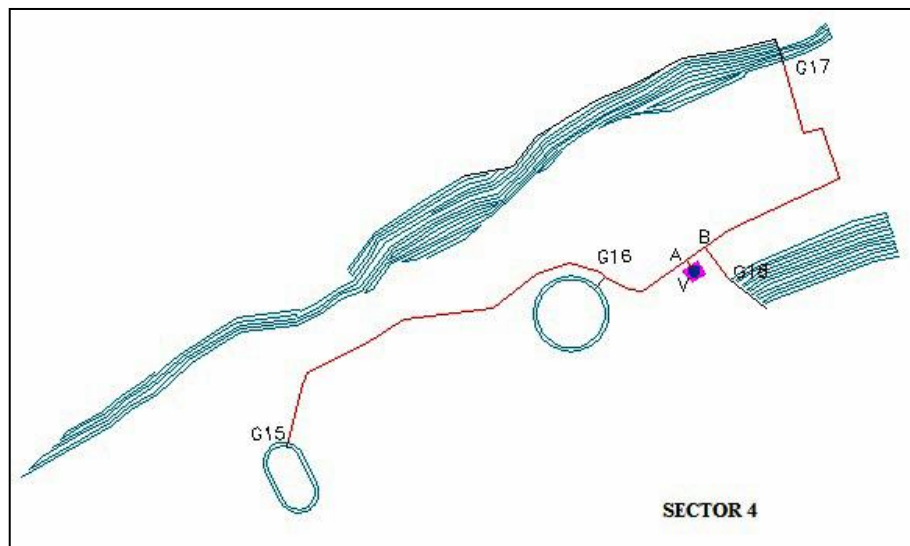


Figura nº 19. Croquis de la tubería secundaria en el sector 4. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S4	V-A	1,82E-03	6,4	0,0388	0,05	1,54
	A-B	1,63E-03	6,4	0,0388	0,05	1,38
	B-G18	3,50E-04	3,24	0,0174	0,02	1,47
	B-G17	1,28E-03	6,4	0,0388	0,05	1,08
	A-G16	1,86E-04	3,24	0,0138	0,016	1,24
	G16-G15	1,06E-04	3,24	0,0138	0,016	0,71

Tabla nº38. Dimensionado tuberías secundarias, sector 4. Elaboración propia. Septiembre 2012

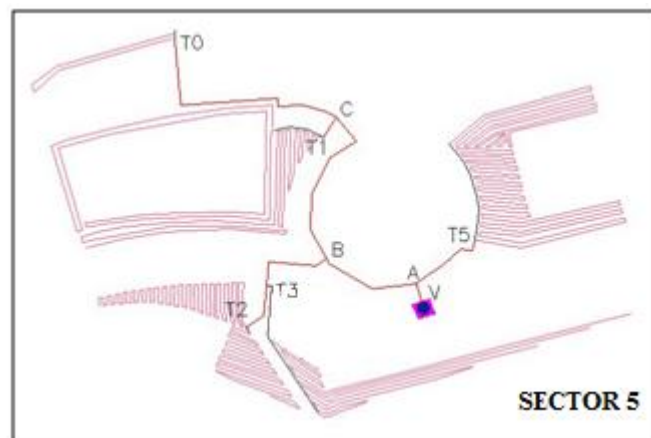


Figura nº 20. Croquis de la tubería secundaria en el sector 5. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S5	V-A	1,88E-03	6,4	0,0388	0,05	1,59
	A-T5	4,72E-04	4,08	0,0212	0,025	1,34
	A-B	1,11E-03	6,4	0,031	0,04	1,46
	B-T3	9,17E-04	6,4	0,031	0,04	1,21
	T3-T2	3,00E-04	3,24	0,0174	0,02	1,26
	B-C	4,89E-04	4,08	0,0212	0,025	1,38
	C-T1	4,36E-04	4,08	0,0212	0,025	1,24
	C-T0	5,00E-05	3,24	0,0138	0,016	0,33

Tabla nº39. Dimensionado tuberías secundarias, sector 5. Elaboración propia. Septiembre 2012

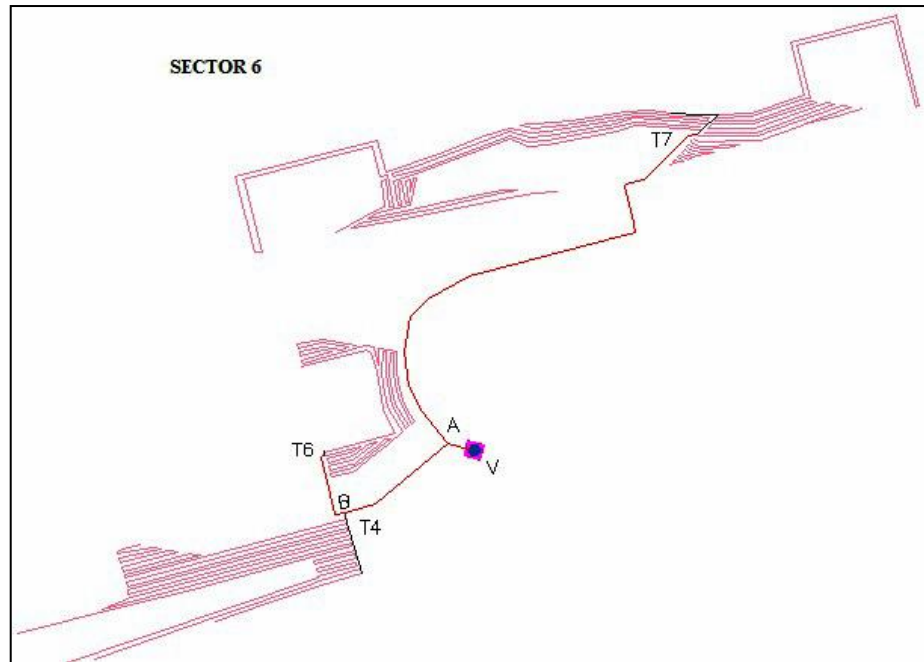


Figura nº 21. Croquis de la tubería secundaria en el sector 6. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S6	V-A	1,63E-03	6,4	0,0388	0,05	1,38
	A-B	8,11E-04	6,4	0,031	0,04	1,07
	B-T4	5,69E-04	4,08	0,0212	0,025	1,61
	B-T6	2,42E-04	3,24	0,0138	0,016	1,62
	A-T7	8,22E-04	6,4	0,031	0,04	1,09

Tabla nº40. Dimensionado tuberías secundarias, sector 6. Elaboración propia. Septiembre 2012

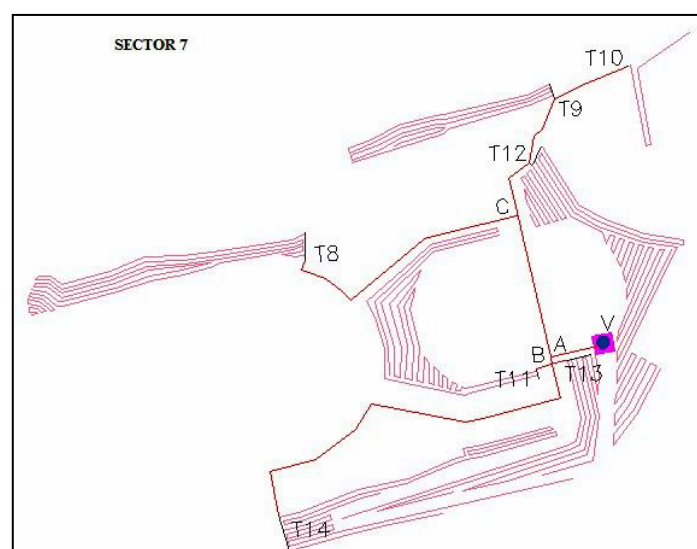


Figura nº 22. Croquis de la tubería secundaria en el sector 7. Elaboración propia. Octubre 2012



TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S7	V-A	1,49E-03	6,4	0,0388	0,05	1,26
	A-B	6,75E-04	3,24	0,022	0,025	1,78
	B-T11	2,31E-04	3,24	0,0138	0,016	1,54
	B-T13	2,11E-04	3,24	0,0138	0,016	1,41
	B-T14	2,33E-04	3,24	0,0138	0,016	1,56
	A-C	8,14E-04	6,4	0,031	0,04	1,08
	C-T8	2,53E-04	3,24	0,0138	0,016	1,69
	C-T12	5,61E-04	3,24	0,022	0,025	1,48
	T12-T9	1,53E-04	3,24	0,0138	0,016	1,02
	T9-T10	3,33E-05	3,24	0,0138	0,016	0,22

Tabla nº41. Dimensionado tuberías secundarias, sector 7. Elaboración propia. Septiembre 2012

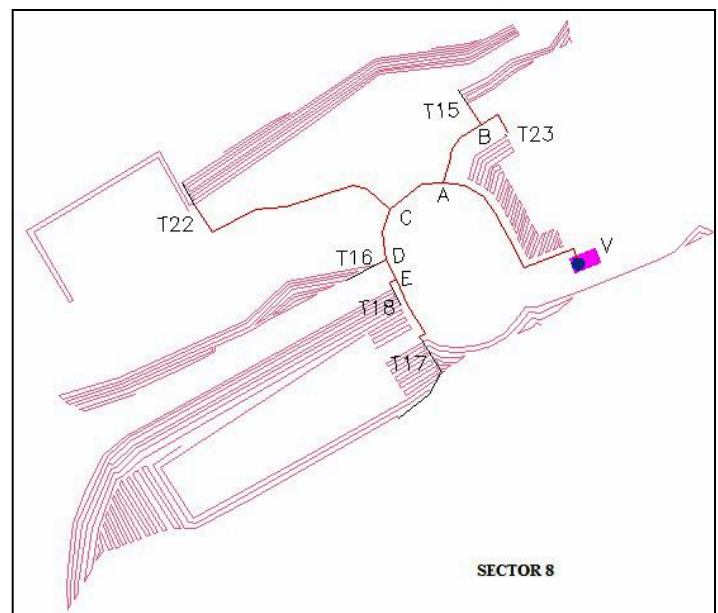


Figura nº 23. Croquis de la tubería secundaria en el sector 8. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m <sup>3</sup> /s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S8	V-A	2,21E-03	6,4	0,0388	0,05	1,87
	A-B	2,67E-04	3,24	0,0174	0,02	1,12
	B-T23	1,72E-04	3,24	0,0138	0,016	1,15
	B-T15	9,44E-05	3,24	0,0138	0,016	0,63
	A-C	1,94E-03	6,4	0,0388	0,05	1,64
	C-T22	5,44E-04	4,08	0,0212	0,025	1,54
	C-D	1,40E-03	6,4	0,0388	0,05	1,18
	D-T16	3,11E-04	3,24	0,0174	0,02	1,31
	D-E	1,09E-03	6,4	0,031	0,04	1,44
	E-T18	5,36E-04	4,08	0,0212	0,025	1,52
	E-T17	5,53E-04	4,08	0,0212	0,025	1,57

Tabla nº42. Dimensionado tuberías secundarias, sector 8. Elaboración propia. Septiembre 2012

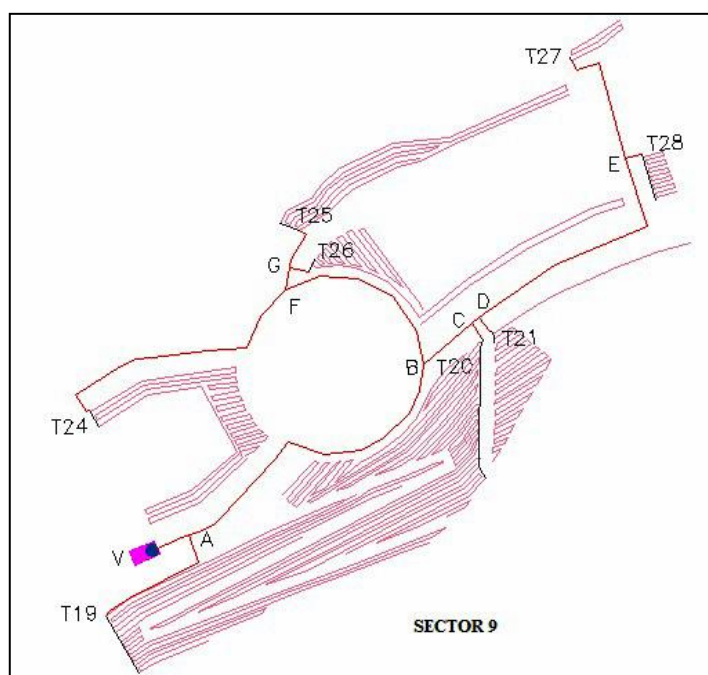


Figura n° 24. Croquis de la tubería secundaria en el sector 9. Elaboración propia. Octubre 2012

TUBERÍA DE POLIETILENO						
SECTOR	TRAMOS	Q (m³/s)	Timbraje (atm)	D <sub>int</sub> (m)	DN (m)	V (m/s)
S9	V-A	2,22E-03	6,4	0,0388	0,05	1,88
	A-T19	4,64E-04	4,08	0,0212	0,025	1,31
	A-B	1,70E-03	6,4	0,0388	0,05	1,44
	B-C	1,03E-03	6,4	0,031	0,04	1,36
	C-T20	7,58E-04	6,4	0,031	0,04	1,00
	C-D	2,69E-04	3,24	0,0174	0,02	1,13
	D-T21	1,97E-04	3,24	0,0138	0,016	1,32
	D-E	7,22E-05	3,24	0,0138	0,016	0,48
	E-T28	4,17E-05	3,24	0,0138	0,016	0,28
	E-T27	3,06E-05	3,24	0,0138	0,016	0,20
	B-F	6,75E-04	3,24	0,022	0,025	1,78
	F-G	4,14E-04	4,08	0,0212	0,025	1,17
	G-T26	1,86E-04	3,24	0,0138	0,016	1,24
	G-T25	2,28E-04	3,24	0,0138	0,016	1,52
	F-T24	2,61E-04	3,24	0,0138	0,016	1,75

Tabla n°43. Dimensionado tuberías secundarias, sector 9. Elaboración propia. Septiembre 2012

Como se muestra en la siguiente tabla, la tubería secundaria de los sectores del riego por goteo en arbolado, al tener caudales tan pequeños, en algunos tramos, está sobredimensionada.

TUBERÍA DE POLIETILENO; Timbraje 3,24 atm; D. int = 0,0138mm; DN = 0,016 mm		
SECTOR	Q (m3/s)	V (m/s)
S10	1,53E-04	1,02
S11	1,03E-04	0,69
S12	1,53E-04	1,02

Tabla nº44.Dimensionado tuberías secundarias arbolado. Elaboración propia. Octubre 2012

➤ **TUBERÍA PRINCIPAL:** es la tubería que conecta la electroválvula con la toma.

A continuación se muestra una tabla con la longitud de la tubería principal para cada toma y el caudal que circulará por ella:

SECTORES	L (m) TUBERÍA PRINCIPAL	Q POR SECTOR(m <sup>3</sup> /h)
S1	40,23	7,93
S2	42,44	7,81
S3	119,18	7,85
S4	73,14	6,54
S5	183,24	6,75
S6	123,52	5,88
S7	47,48	5,37
S8	116,55	7,96
S9		7,79
S10	54,73	0,55
S11	36,00	0,37
S12	18,62	0,55

Tabla nº45. Características tubería principal en cada toma. Elaboración propia. Octubre 2012

Se dimensionará para el sector más exigente en caudal, como se hizo en el dimensionado de la red de riego con aspersores de pluviometría constante. En este caso el sector que requiere un caudal mayor es el 8 con un caudal de 7,96 m<sup>3</sup>/h y el cual tendrá que cumplir lo siguiente:

- El caudal que circule tendrá velocidades comprendidas entre 1-2 m/s.
- Debe ser capaz de soportar la máxima presión que es la presión estática y que nos da la recta de servicio. En un caudal de 0 (m<sup>3</sup>/h) hay una presión de 8 bares. (Ver Figura nº1. Recta de servicio).

Los cálculos para la primera comprobación se realizan aplicando la siguiente fórmula:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / \pi * D^2$$

$$V \text{ (m/s)} = (2,2*10^{-3} * 4) / (\pi * 0,0452^2) = 1,38 \text{ m/s es una velocidad aceptable.}$$

Se elige una tubería de policloruro de vinilo (PVC) con un diámetro interior de 0,0452 metros y la cual soporta una presión de 12,75 bares, por lo que soportará la presión estática de 8 bares.

Las características de la tubería se muestran en la siguiente tabla:

SECTOR	Q (m <sup>3</sup> /s)	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	ESPESOR NOMINAL (mm)	V (m/s)
Tubería de PVC, timbrada a 12,75 atm	2,2E-03	0,0452	0,05	2,4	1,38

Tabla nº46. Dimensionado tubería principal. Elaboración propia. Octubre 2012

#### 4.1.2.4. TIEMPO DE APLICACIÓN DEL RIEGO POR GOTEO

A) Anillos de goteo en árboles no incluidos en zonas de riego:

Necesidades diarias arbolado: 12,2 l/ día y árbol (ver el diseño agronómico de este anejo)

Caudal por gotero = 2,4 l/h.

Nº goteros por árbol = 5 goteros.

DR= (12,2 l/día y árbol)/(5 goteros/árbol x 2,4 l/h) = 1,02 h= **61 min**

B) Plantas arbustivas y tapizantes:

Las tuberías de riego se disponen a 75 cm de distancia.

Las necesidades hídricas en arbustivas y tapizantes: 4,62 l/ m<sup>2</sup> y día (ver diseño agronómico de este anejo)

1 gotero riega (0,75 x 0,75) m = 0.56 m<sup>2</sup>, por lo que en 1 m<sup>2</sup> se necesitarán 1,78 goteros.

DR = (4,62 l/m<sup>2</sup> y día) / (1,78 x 2,4 l/ h) = 1,08 h = **65 min.**

C) Plantas xerófilas:

Las tuberías de riego están dispuestas cada 75 cm.

Las necesidades hídricas en las plantas xerófilas son: 1,73 l/ m<sup>2</sup> y día.

Un gotero riega (0,75 x 0,75) m = 0.56 m<sup>2</sup>, por lo que en 1 m<sup>2</sup> se necesitarán 1,78 goteros.

DR = (1,73 l/m<sup>2</sup> y día) / (1,78 x 2,4 l/ h) = 0,4 h = **24,3 min.**

#### 4.1.2.5.COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN MÍNIMA NECESARIA EN LA TOMA

Al igual que se hizo en el riego con aspersores de pluviometría constante, en este apartado, se determinará la presión mínima necesaria en la toma de agua. De esta forma quedará comprobada la viabilidad de la red de riego por goteo.

El parque consta de tres tomas de agua. Los sectores que conectan a cada toma y las cotas de éstas se muestran en la siguiente tabla:

TOMA	$Z_T$ (m)	SECTORES
T1	678,00	S2, S4, S6, S7, S11
T2	675,80	S1, S5, S10
T3	675,10	S3, S8, S9, S12

Tabla nº47. Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Noviembre 2012

Se realizará la comprobación de la presión mínima necesaria en las tres tomas del parque considerando el sector más desfavorable en cada toma.

A continuación se muestra un ejemplo del procedimiento de cálculo en la toma 1.

En esta toma el sector más desfavorable es el número 6. El punto de unión del primer ramal de la zona T7 es el más alejado de la toma y uno de los que mayor cota tiene respecto de la toma con 681,63 metros.

Se aplicará la ecuación de Bernoulli entre el punto de unión del primer ramal y la toma, para saber si el agua llega a este punto con la presión de 1,5 atmósferas, que es la presión de funcionamiento de los ramales. A partir de 1,5 atmósferas el fabricante asegura un riego uniforme en todo el ramal siempre que la longitud de éste no supere los 153 metros.

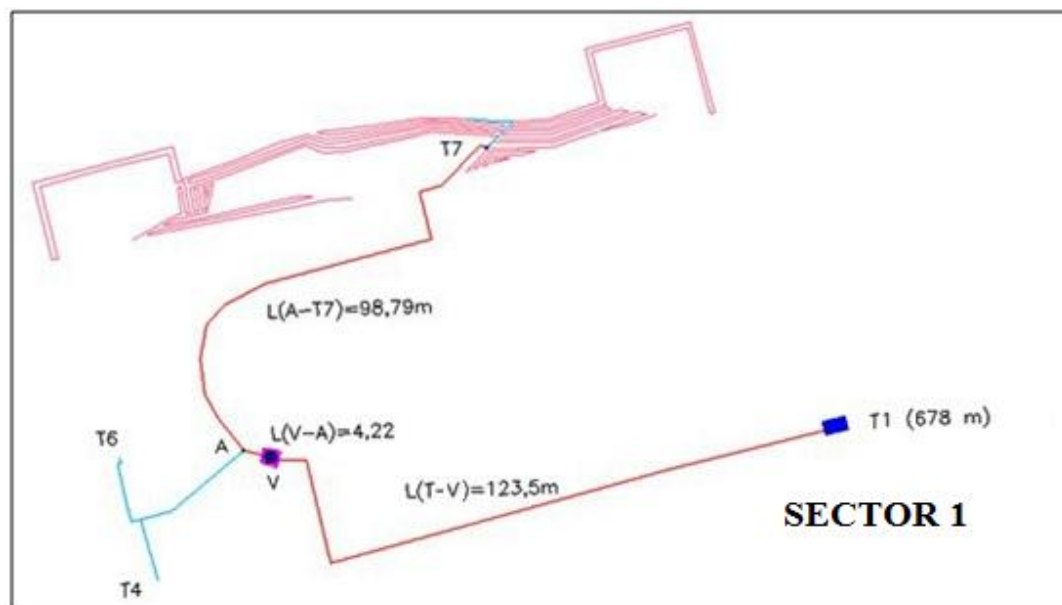


Figura nº 25. Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia. Noviembre 2012

Se procede a calcular las pérdidas de carga entre la toma y el punto T7. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**TOMA 1**  
**SECTOR 6**

TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /s)	Material	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	1,63E-03	PVC	0,0452	0,05	123,52	2,527	1	3,7
V-A	1,63E-03	PE	0,0388	0,05	4,22	6,631	1	0,3
A-T7	8,22E-04	PE	0,031	0,04	98,79	5,790	1	6,9
								10,9

Tabla nº48. Pérdidas de carga tramos toma 1. Elaboración propia. Noviembre 2012

Aplicando Bernoulli entre la toma y el punto T7 se obtiene la presión en el punto T7. El valor de esta presión, para un correcto funcionamiento, deberá ser mayor que la presión de funcionamiento que es de 15 metros. Sustituyendo en la ecuación:

$$Z_T + (P_T / \gamma) = Z_{T7} + (P_{T7} / \gamma) + \sum PdC$$

$$678 + 50,6 = 681,63 + (P_{T7} / \gamma) + 10,9$$

$$(P_{T7} / \gamma) = 36,07 \text{ metros}$$

Donde:

$P_T$  = la presión que me da la recta de servicio en la toma, para un caudal de 5,88 m<sup>3</sup>/h que es el caudal que requiere el sector 6, se tiene una presión de 50,6 metros.

$Z_T$  = cota de la toma.

$Z_{T7}$  = cota a la que se encuentra el punto de entrada del ramal.

$\sum PdC$  = PdC singulares + PdC continuas. Se tomarán como pérdidas de carga singulares un 20% de las pérdidas de carga continuas.

La presión a la entrada del primer ramal es de 36,07 metros y la presión de funcionamiento es de 15 metros, por lo que habrá suficiente presión para un correcto funcionamiento.

A continuación se muestran los esquemas de las tomas 2 y 3, donde se localizan los tramos en los que se ha aplicado Bernoulli para realizar la comprobación de presión en la toma:



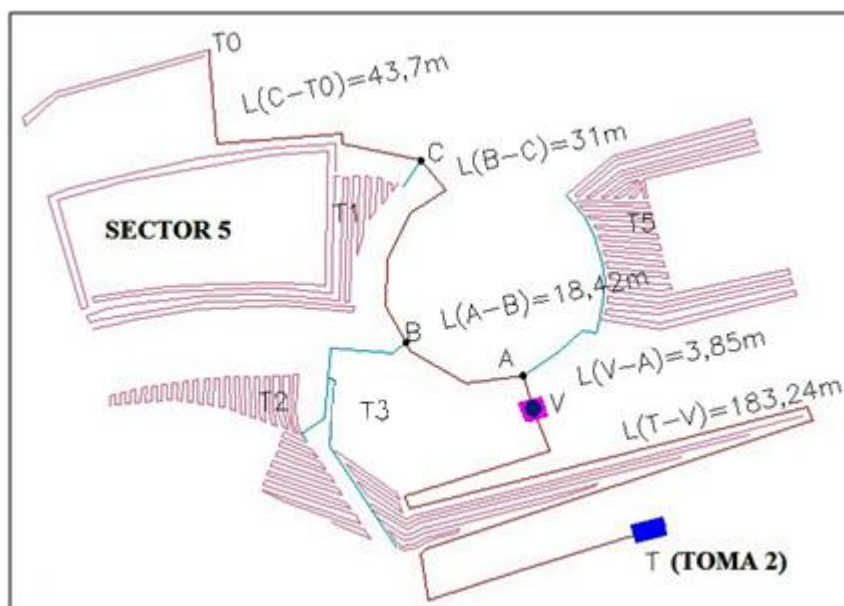


Figura nº 26. Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia. Noviembre 2012

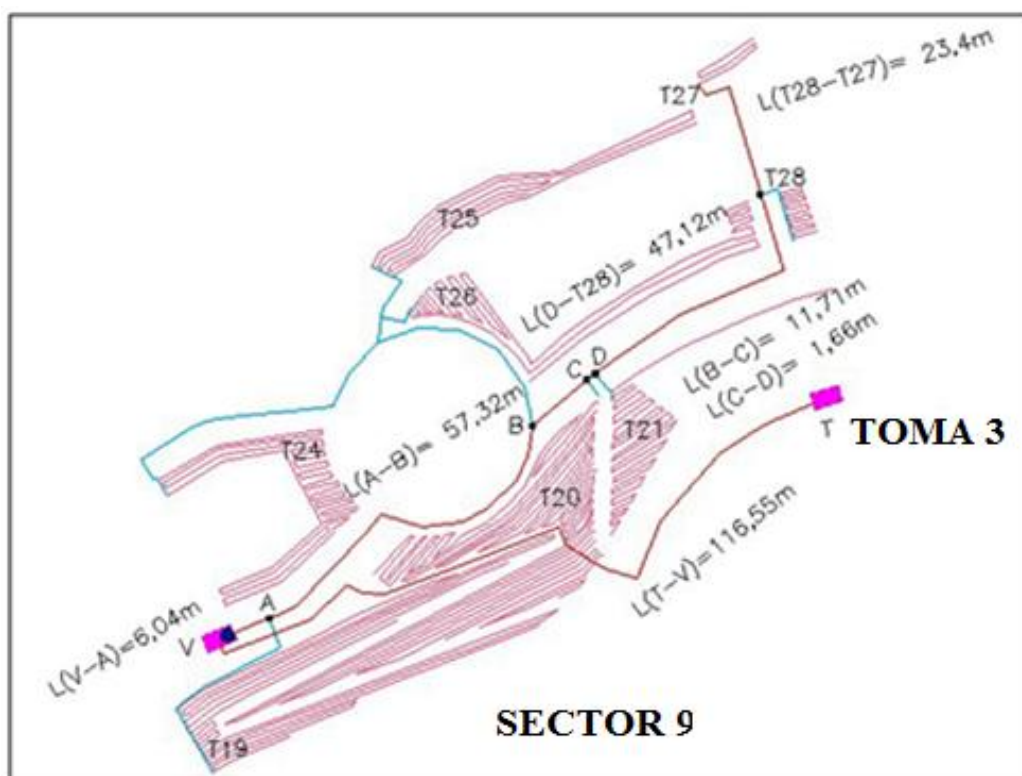


Figura nº 27. Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia. Noviembre 2012

En las siguientes tablas se muestran los cálculos realizados para las pérdidas de carga en las tomas 2 y 3:

**TOMA 2**  
**SECTOR 5**

TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /s)	Material	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	1,88E-03	PVC	0,0452	0,05	183,24	3,240	1	7,1
V-A	1,88E-03	PE	0,0388	0,05	3,85	8,481	1	0,4
A-B	1,11E-03	PE	0,031	0,04	18,42	9,795	1	2,2
B-C	4,89E-04	PE	0,0212	0,025	31	14,185	1	5,3
C-T0	5,00E-05	PE	0,0138	0,016	43,7	2,016	1	1,1
								16,0

Tabla n°49. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 2. Elaboración propia. Noviembre 2012

**TOMA 3**  
**SECTOR 9**

TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /s)	Material	D <sub>int</sub> (m)	D <sub>ext</sub> (m)	L (m)	J %	F	PdC (m)
T-V	2,22E-03	PVC	0,0452	0,05	116,55	5,503	1	7,7
V-A	2,22E-03	PE	0,0388	0,05	6,04	11,345	1	0,8
A-B	1,70E-03	PE	0,0388	0,05	57,32	7,112	1	4,9
B-C	1,03E-03	PE	0,031	0,04	11,71	8,593	1	1,2
C-D	2,69E-04	PE	0,0174	0,02	1,66	12,738	1	0,3
D-T28	7,22E-05	PE	0,0138	0,016	47,12	3,834	1	2,2
T28-T27	3,06E-05	PE	0,0138	0,016	23,4	0,854	1	0,2
								17,3

Tabla n°50. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 3. Elaboración propia. Noviembre 2012

A continuación se muestran los parámetros que influyen en la expresión de Bernoulli y los valores de presión a la entrada del ramal de los sectores más desfavorables de las tres tomas (P<sub>N</sub>).

TOMA	Z <sub>T</sub> (m)	Z <sub>N</sub> (m)	P <sub>T</sub> (m)	ΣPdC (m)	P <sub>N</sub> (m)
T1	678,00	681,63	50,60	10,90	36,07
T2	675,80	683,80	46,30	16,00	22,30
T3	675,10	681,70	40,00	17,30	16,10

Tabla n°51. Resumen de parámetros en las tomas. Elaboración propia. Noviembre 2012

Como se puede ver, los valores de presión a la entrada del ramal en los tres sectores más desfavorables son mayores que la presión de funcionamiento, por lo que queda comprobada la viabilidad del diseño de la red de riego por goteo.



## 5. RESUMEN DE LA PROGRAMACIÓN

Para minimizar los tiempos totales de riego, algunos sectores se regarán simultáneamente.

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de los tiempos de riego. Los distintos colores hacen referencia al conjunto de sectores que se riegan a la vez. Se observa que se necesitan **5,77** horas para completar el riego diario para el mes más desfavorable.

EMISORES DE PLUVIOMETRÍA CONSTANTE	SECTOR	TOMA DE AGUA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
	S1	1	35,88	0,60
	S4	2		
	S6	3		
	S2	1	35,88	0,60
	S5	2		
	S7	3		
	S3	1	35,88	0,60
	S2	1	24,3	0,4
GOTEO	S1	2		
	S3	3		
	S4	1	24,3	0,4
	S6	1	65	1,08
	S5	2		
	S8	3		
	S7	1	65	1,08
	S9	3		
	S11	1	61	1,02
	S10	2		
	S12	3		
	<b>TOTAL</b>		<b>347,24</b>	<b>5,77</b>

Tabla nº52. Resumen de la programación. Elaboración propia. Octubre 2012

En las siguientes tablas se muestran los tiempos de riego por goteo en cada toma y los tiempos de riego totales del parque, para cada toma.



RIEGO POR GOTEO		
TOMA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
1	239,60	3,99
2	150,30	2,51
3	215,30	3,59

Tabla nº53. Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia. Noviembre 2012

RIEGO TOTAL DEL PARQUE		
TOMA	DURACIÓN DEL RIEGO (min)	DURACIÓN DEL RIEGO (h)
1	347,24	5,79
2	222,06	3,70
3	287,06	4,78

Tabla nº54. Tiempos de riego totales por toma. Elaboración propia. Noviembre 2012

## 6. PIEZAS ESPECIALES DEL RIEGO

### 6.1. PROGRAMADOR AUTÓNOMO

Se usarán programadores autónomos para evitar el cableado por todo el recinto. Se colocará un programador en cada arqueta y se utilizará una consola de programación por infrarrojos.

### 6.2. ELECTROVÁLVULAS

Se colocarán válvulas eléctricas de apertura y cierre automático. Junto a estas válvulas se pondrán también válvulas de paso manual para regular o cerrar el caudal que pasa al sector de riego en caso de que falle alguna de las electroválvulas.

En el parque habrá un total de 25 electroválvulas, tantas como sectores de riego.

### 6.3. ARQUETAS

Se instalarán 17 arquetas. Serán de forma rectangular y de plástico. Dentro de estas arquetas se localizan las electroválvulas, las válvulas de paso, los filtros y los reguladores de presión del riego por goteo. Estas arquetas estarán situadas al pie de caminos y zonas de fácil acceso.

### 6.4. FILTRO Y REGULADOR DE PRESIÓN

Junto a las electroválvulas del riego por goteo se instalarán filtros para evitar obstrucciones de los goteros y reguladores de presión que disminuyan la presión con la que llega el agua desde la toma. Habrá un total de 12 filtros y 12 reguladores de presión.



## 7. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS:

- **Relación de tablas:**

Tabla nº1. Días de riego. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.6
Tabla nº2. Coeficientes de cultivo. Anexo III Normas del Canal de Isabel II. <a href="http://www.cyii.es">www.cyii.es</a> Junio 2012.....	pág.7
Tabla nº3. Consumo de agua al año para el césped. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.7
Tabla nº4. Consumo de agua al año para tapizantes y arbustos. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.8
Tabla nº5. Consumo de agua al año para xerófilas. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.8
Tabla nº6. Consumo de agua al año para regar los árboles. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.9
Tabla nº7. Consumo total de agua al año con superficie del talud. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.9
Tabla nº8. Consumo total de agua al año sin superficie del talud. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.10
Tabla nº9. Dosis de riego y turno. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.10
Tabla nº10. Consumos y presiones de los emisores. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.15
Tabla nº11. Características y zonas que componen cada sector. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.17
Tabla nº12. Duración del riego. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.18
Tabla nº13. Duración del riego por cada toma. Elaboración propia. Junio 2012....	pág.18
Tabla nº14 .Regla de Christiansen en los sectores. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.21
Tabla nº15. Dimensionado de los sectores. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.24
Tabla nº16. Características tubería secundaria. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.25
Tabla nº17. Características tubería principal. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.26



Tabla nº18. Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.26
Tabla nº19. Cálculo pérdidas de carga (tramo T - E22). Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.27
Tabla nº20. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 2. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.29
Tabla nº21. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 3. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.29
Tabla nº22. Resumen de parámetros de las tomas. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.29
Tabla nº23. Características goteros. <a href="http://www.uralita.com">www.uralita.com</a> . Julio 2012.....	pág.30
Tabla nº24. Características técnicas. <a href="http://www.uralita.com">www.uralita.com</a> . Julio 2012.....	pág.31
Tabla nº25. Características riego por goteo de plantas xerófilas, Zona A. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.32
Tabla nº26. Características riego por goteo de plantas arbustivas y tapizantes. Zona A. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.33
Tabla nº27. Características riego por goteo del arbolado. Zona A. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.33
Tabla nº28. Características riego por goteo de plantas xerófilas. Zona B. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.33
Tabla nº29. Características riego por goteo de plantas arbustivas y tapizantes. Zona B. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.34
Tabla nº30. Características riego por goteo del arbolado. Zona B. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.34
Tabla nº31. Características riego por goteo. Zonas A y B. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.34
Tabla nº32. Sectorización plantas xerófilas. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.35
Tabla nº33. Sectorización plantas tapizantes y arbustivas. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.36
Tabla nº34. Dimensionado tubería terciaria. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.38





Tabla nº35.Dimensionado tubería secundaria sector 1. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.39
Tabla nº36.Dimensionado tuberías secundarias, sector 2. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.40
Tabla nº37.Dimensionado tuberías secundarias, sector 3. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.41
Tabla nº38.Dimensionado tuberías secundarias, sector 4. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.42
Tabla nº39. Dimensionado tuberías secundarias, sector 5. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.42
Tabla nº40. Dimensionado tuberías secundarias, sector 6. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.43
Tabla nº41. Dimensionado tuberías secundarias, sector 7. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.44
Tabla nº42. Dimensionado tuberías secundarias, sector 8. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.44
Tabla nº43. Dimensionado tuberías secundarias, sector 9. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.45
Tabla nº44.Dimensionado tuberías secundarias arbolado. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.46
Tabla nº45. Características tubería principal en cada toma. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.46
Tabla nº46. Dimensionado tubería principal. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.47
Tabla nº47. Cotas y sectores de la toma. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.48
Tabla nº48. Pérdidas de carga tramos toma 1. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.49
Tabla nº49. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 2. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.51
Tabla nº50. Cálculo pérdidas de carga tramos de la toma 3. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.51
Tabla nº51. Resumen de parámetros en las tomas. Elaboración propia Noviembre 2012.....	pág.51



Tabla nº52. Resumen de la programación. Elaboración propia. Octubre 2012.....pág.52

Tabla nº53. Tiempos de riego por goteo para cada toma. Elaboración propia.  
Noviembre 2012.....pág.53

Tabla nº54. Tiempos de riego totales por toma. Elaboración propia.  
Noviembre 2012.....pág.53

• **Relación de figuras:**

Figura nº1. Recta de servicio. Díaz. 2007.....pág.5

Figura nº2. Características emisores MP ROTATOR.  
Catálogo de productos Hunter. ....pág.11

Figura nº3. Características de las toberas. Catálogo de productos Hunter.....pág.12

Figura nº4. Modelos de las toberas. Catálogo de productos Hunter.....pág.12

Figura nº5. Sector S1. Elaboración propia. Junio 2012.....pág.19

Figura nº6. Sector S3. Elaboración propia. Junio 2012.....pág.21

Figura nº7. Sector S4. Elaboración propia. Junio 2012.....pág.21

Figura nº8. Sector S2. Elaboración propia. Junio 2012.....pág.22

Figura nº9. Sector S5. Elaboración propia. Junio 2012. ....pág.23

Figura nº10. Sector S6. Elaboración propia. Junio 2012.....pág.23

Figura nº11. Sector S7. Elaboración propia. Junio 2012.....pág.23

Figura nº12. Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia.  
Junio 2012.....pág.27

Figura nº13. Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia.  
Junio 2012. ....pág.28

Figura nº14. Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia.  
Junio 2012.....pág.28

Figura nº15. Características generales. www.uralita.com. Julio 2012.....pág.31

Figura nº16. Croquis de la tubería secundaria en el sector 1. Elaboración propia.  
Octubre 2012.....pág.39

Figura nº 17. Croquis de la tubería secundaria en el sector 2. Elaboración propia.  
Octubre 2012.....pág.40



Figura nº 18. Croquis de la tubería secundaria en el sector 3. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.41
Figura nº 19. Croquis de la tubería secundaria en el sector 4. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.41
Figura nº 20. Croquis de la tubería secundaria en el sector 5. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.42
Figura nº 21. Croquis de la tubería secundaria en el sector 6. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.43
Figura nº 22. Croquis de la tubería secundaria en el sector 7. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.43
Figura nº 23. Croquis de la tubería secundaria en el sector 8. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.44
Figura nº 24. Croquis de la tubería secundaria en el sector 9. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.45
Figura nº 25. Comprobación de la presión en la toma 1. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.48
Figura nº 26. Comprobación de la presión en la toma 2. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.50
Figura nº 27. Comprobación de la presión en la toma 3. Elaboración propia. Noviembre 2012.....	pág.50

**ANEJO VII :**

**FUENTE ORNAMENTAL**



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. VASO DE RECEPCIÓN O ESTANQUE .....	3
3. TOBERAS O BOQUILLAS DE LANZAMIENTO .....	4
3.1. CORONAS DE TOBERAS .....	4
4. GRUPOS DE BOMBEO Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS .....	7
4.1. GRUPO DE BOMBEO DE RECICLAJE .....	7
4.2. RELLENADOR AUTOMÁTICO .....	8
4.3. DESAGÜE GENERAL DE LA FUENTE.....	8
4.4. ALIVIADEROS O REBOSADEROS .....	9
5. SISTEMA HIDRÁULICO .....	9
5.1. DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS .....	9
5.1.1. TUBERÍA SECUNDARIA (A-2): .....	10
5.1.2. TUBERÍA PRINCIPAL (B-A): .....	10
5.2. ELECCIÓN DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN .....	11
6. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS: .....	15



## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en la mayoría de los parques y jardines se diseñan láminas de agua. Son elementos que dan un toque de distinción al parque, invitando al descanso y a la relajación de los usuarios.

Dentro del parque se localiza una gran fuente ornamental, en el área estancial (E), como se puede ver en el Plano nº2: Zonificación de usos.

A continuación se muestra un croquis del aspecto de la fuente de la propuesta:

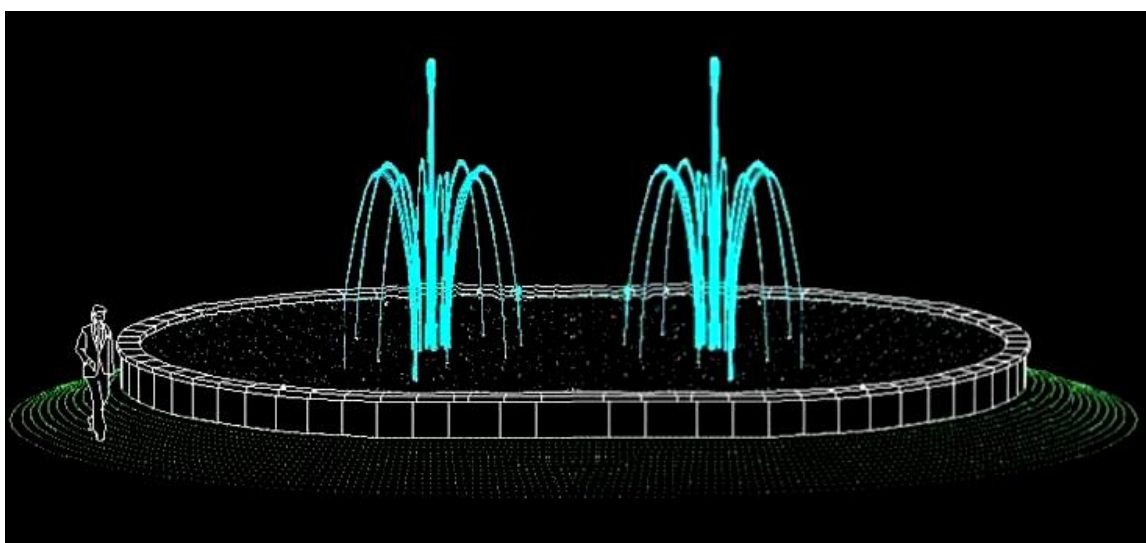


Figura nº1. Diseño de la fuente propuesta. Elaboración propia. Junio 2012

Las características de todos los elementos que integran la fuente son los que se exponen a continuación.

Para ver con detalle el diseño de la fuente y los elementos que la componen se remite al plano Nº16: Diseño de la fuente ornamental.

## 2. VASO DE RECEPCIÓN O ESTANQUE

El estanque, en forma ovalada, tendrá una longitud de 40,6 metros y un ancho de 11,75 metros. La altura del estanque es de 80 centímetros y la profundidad del agua será de 50 centímetros.

La superficie del estanque es de 449,7 m<sup>2</sup> y el volumen de agua que recoge es de 224,9 m<sup>3</sup>.



Se construirá de hormigón gunitado y coloreado con el que se conseguirá un muro continuo, de gran resistencia y poco espesor, que ofrecerá una impermeabilización óptima gracias a la baja porosidad.

El fondo del estanque tendrá una leve pendiente para facilitar el desagüe y el vaciado del mismo en caso de que sea necesario por razones de limpieza y mantenimiento.

### **3. TOBERAS O BOQUILLAS DE LANZAMIENTO**

El agua debe de estar en movimiento para conseguir una oxigenación de la misma. El problema es que el agua, salvo que se emplee y mantenga adecuadamente, puede pasar de ser fresca y limpia a turbia y maloliente, con algas y limos.

La aireación es un proceso para mejorar y mantener la calidad del agua. Un método para conseguir esta aireación es el de disponer de surtidores. El oxígeno entra en el agua cuando las gotas golpean la superficie y provocan la mezcla y circulación del agua.

La arquitectura acuática de la fuente estará compuesta por los juegos de agua fijos que a continuación se describen:

#### **3.1. CORONAS DE TOBERAS**

En los dos laterales del estanque surgirán una combinación de diferentes chorros a distintas alturas. Estos chorros se consiguen mediante la colocación de una coronas de toberas en cada lateral de la fuente.



Figura nº2. Aspecto de los chorros con corona de toberas similar a la de la propuesta. [www.saferain.com](http://www.saferain.com) Junio 2012.



Figura nº3. Corona de toberas. [www.saferain.com](http://www.saferain.com) Junio 2012.

Son unos colectores de chorros libres que se combinan con distintas inclinaciones para conseguir distintas caídas a distintas alturas.

Están provistas de unos depresores internos para que con una sola entrada de agua se haga una distribución interna de presiones para conseguir coronas circulares a distintas alturas.

El caudal que muevan las dos coronas de toberas será el caudal de renovación y la fuente estará funcionando 2,5 horas al día.

Hay que asegurar que este caudal me va a oxigenar el agua en 10 días, ya que es conveniente que todo el caudal de un lago o fuente se recicle u oxigene en un plazo máximo de 10 días para evitar la eutrofización y los malos olores del agua.

$$Q_{\text{renovación}} = V \text{ (m}^3\text{)} / [10 \text{ días} \cdot 2,5 \text{ (h/día)}] \quad \text{siendo } V = 224,9 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{renovación}} = 224,9 \text{ m}^3 / 25 \text{ h} = 9 \text{ m}^3/\text{h} = 149,9 \text{ l / min}$$

Las dos coronas de toberas elegidas son de latón y tienen un caudal de 90 l / min cada una, lo que hace un caudal total de 180 l / min. Como se observa en los resultados, con las toberas funcionando durante 2,5 horas al día quedará asegurada la renovación del agua en el plazo de los 10 días.

La corona de toberas está formada por una boquilla central con diámetro de salida de 8 milímetros y otras 6 boquillas con diámetros de salida de 6 milímetros. La boquilla central da una altura de chorro de 3 metros. Los chorros del resto de las boquillas se elevan a 1,5 metros. Se necesita una presión en boquilla de 3,6 metros.

Las características técnicas del modelo elegido se muestran a continuación:

CORONAS ESPECIALES / SPECIAL CROWNS / COURONNES ESPECIAL / COROAS ESPECIAIS									
Conexión Connection	G 1½" H			G 2½" H			G 3" H		
Nº de chorros Nr. of jets	1 Ø8 + 6 Ø6			1 Ø12 + 6 Ø8 + 12 Ø8			1 Ø16 + 6 Ø10 + 12 Ø8 + 12 Ø8		
Altura del chorro (mts.) Jet height (mts.)	Q l/min	P m.c.a.	D cms	Q l/min	P m.c.a.	D cms	Q l/min	P m.c.a.	D cms
1,00	44	1,30	90	232	1,90	90	439	2,20	70
2,00	67	2,30	175	310	3,10	175	589	3,50	135
3,00	90	3,60	260	390	4,30	260	733	4,60	200
4,00	110	4,70	345	472	5,60	345	870	6,30	260
5,00	126	5,90	430	520	6,80	430	996	7,30	325
6,00	141	6,90	515	590	8,00	515	1108	8,80	390
7,00				635	9,20	600	1207	9,50	450
8,00				708	10,50	680	1312	10,60	515
9,00							1389	13,10	575
10,00							1477	14,60	640
11,00							1560	16,20	700
12,00							1653	16,70	770

Figura nº4. Características técnicas de la corona de toberas. [www.saferain.com](http://www.saferain.com) Junio 2012.

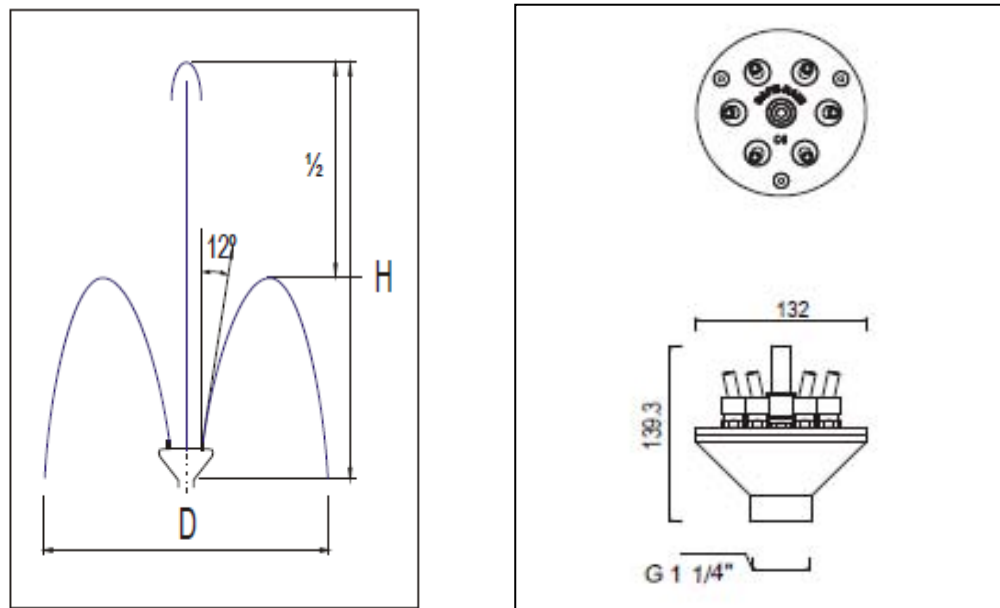


Figura nº5. Dimensiones y parámetros de la corona de toberas. [www.saferain.com](http://www.saferain.com) Junio 2012.

En la elección del modelo se ha tenido en cuenta el alcance longitudinal de los chorros. El parámetro D, es el ancho del juego de chorros y para el modelo elegido toma el valor de 2,60 metros que es un valor aceptable por ser menor que el ancho de la fuente, por lo que nos aseguramos de que los chorros no se saldrán del estanque.

A continuación se muestra un croquis de la fuente, con la posición de las dos coronas de toberas.

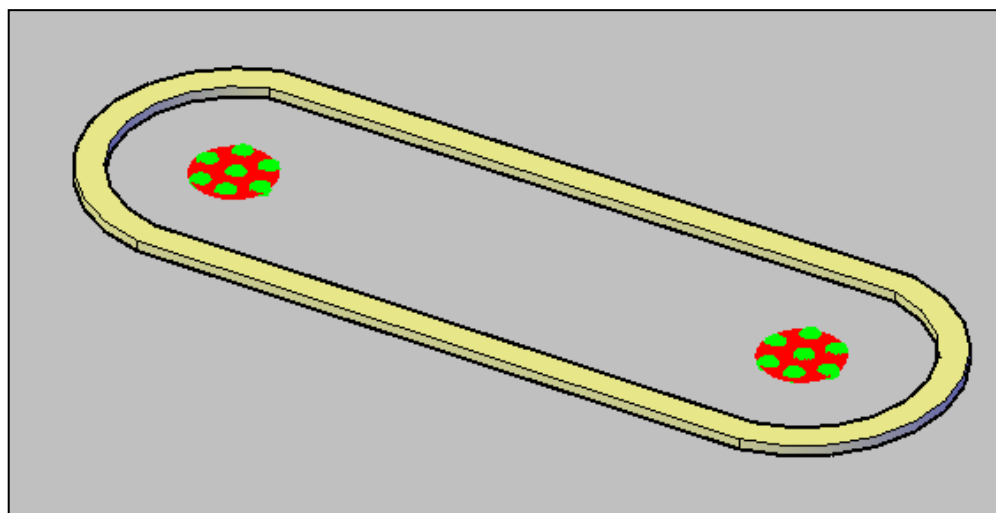


Figura nº6. Fuente ornamental. Elaboración propia. Junio 2012.



## 4. GRUPOS DE BOMBEO Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

### 4.1. GRUPO DE BOMBEO DE RECICLAJE

En toda lámina se debe reciclar el agua de tal forma que favorezcamos el ahorro de ésta.

Todas las fuentes deben llevar un grupo de bombeo para reciclar el agua. Estos grupos de bombeo son de caudales altos y bajas presiones.

El caudal necesario para el funcionamiento de las dos coronas de toberas es la suma de los caudales requeridos por ambas:

$$Q = 90 \text{ l/min} * 2 = 180 \text{ l/min} = 10.800 \text{ l/h}$$

$$10.800 \text{ l/h} > Q_{\text{renovación}} = 2.238 \text{ l/h}$$

Para caudales inferiores a 14.000 l/h como es el caso, se montará un grupo de bombeo sumergido dentro del vaso de la fuente. Además se equipará, al grupo de bombeo, con desagües, alimentadores, etc.

En la siguiente figura se muestra la posición de la instalación del grupo de bombeo respecto del estanque de la fuente y los elementos que integran dicha instalación:

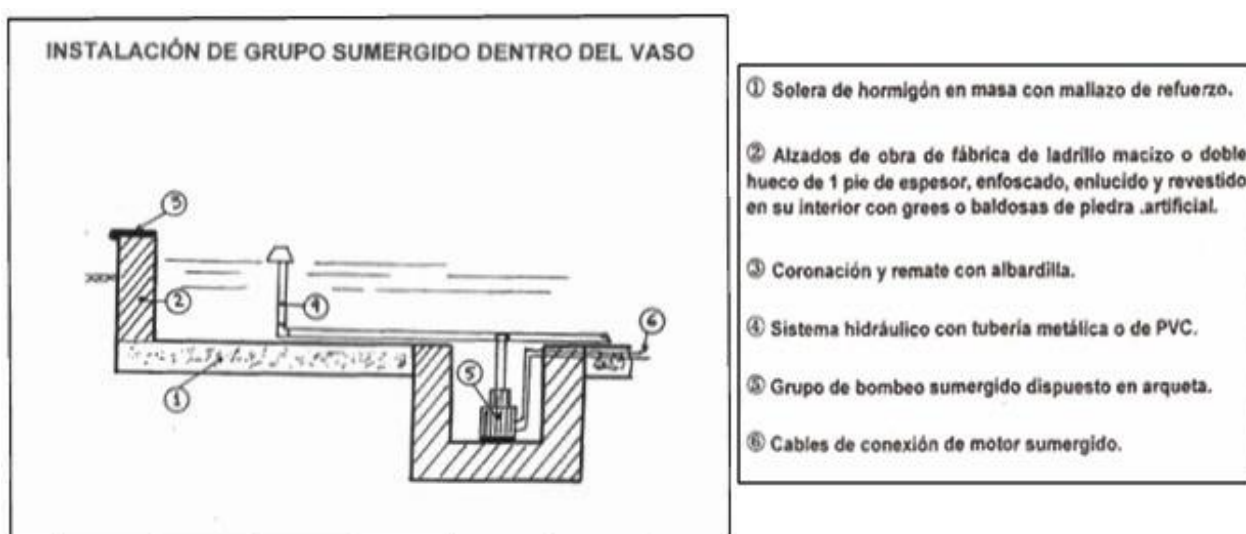


Figura nº7. Instalación tipo del grupo de bombeo. Lozar 2006.

#### 4.2. RELLENADOR AUTOMÁTICO

Esta pieza tiene la misión de rellenar el agua perdida por evaporación o salpiqueo. El rellenador automático irá conectado mediante una tubería a la red general de abastecimiento.

La superficie de la fuente pierde diariamente una cantidad que suele coincidir con la ETP de la zona. En este caso la ETP para el mes más desfavorable (julio) es de 5,2 l / m<sup>2</sup>. Esta cifra hay que incrementarla en un porcentaje para reponer las pérdidas por salpiqueo y evaporación en el chorro. La cantidad de agua de reposición hay que tenerla en cuenta para contabilizar el gasto total de agua.

Los porcentajes de incremento son, según el tipo de surtidores:

- Régimen laminar con pequeños saltos de agua: 10%
- Surtidores hasta 8 metros de altura: 15%
- Surtidores mayores de 8 metros de altura: 20%
- Surtidores tipo “nebulización o nieve”: 20%

En este caso sería un 15% de incremento ya que se trata de surtidores de 3 metros de altura, luego la cantidad de agua que se pierde al día, en el mes más desfavorable, es de:

$$5,2 + (0,15 \cdot 5,2) = 5,98 \text{ l / m}^2 = 2,69 \text{ m}^3$$

#### 4.3. DESAGÜE GENERAL DE LA FUENTE

Se instalará un desagüe para la limpieza y vaciado, que mediante una rejilla de fondo se conectará a la red general de saneamiento. El desagüe se realizará mediante una válvula de paso dispuesta en la tubería de evacuación.



Figura nº 8. Desagüe similar al de la propuesta.  
www.saferain.com Junio 2012.

#### 4.4. ALIVIADEROS O REBOSADEROS

Sirven para evacuar agua cuando el nivel sube por efecto de lluvias o de mal funcionamiento del rellenador. Este aliviadero se conectará a la tubería de desagüe y será de acero inoxidable. A continuación se muestran las características técnicas del modelo elegido:

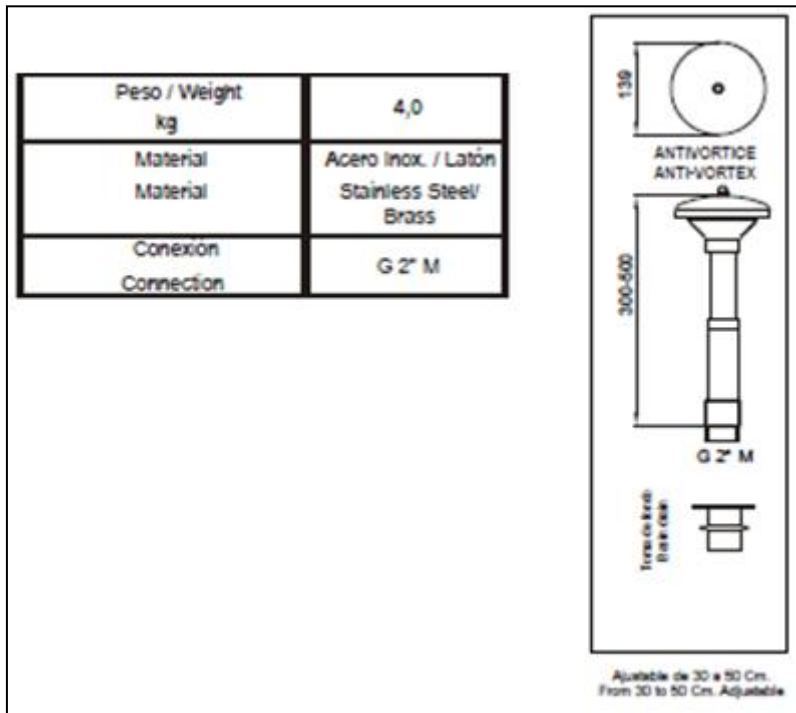


Figura nº9. Características técnicas rebosadero. [www.saferain.com](http://www.saferain.com) Junio 2012.



Figura nº10. Rebosadero. [www.saferain.com](http://www.saferain.com) Junio 2012.

### 5. SISTEMA HIDRÁULICO

#### 5.1. DIMENSIONADO DE LAS TUBERÍAS

Desde el grupo de bombeo de reciclaje hasta las coronas de toberas será necesario instalar una tubería de alimentación, la cual irá sobre el hormigón de la solera del vaso.

Toda la tubería de la instalación será de PVC y dependiendo del caudal que circule por ella habrá que dimensionarla con diferentes diámetros.

A continuación se muestra un croquis con los distintos tipos de tubería a dimensionar.



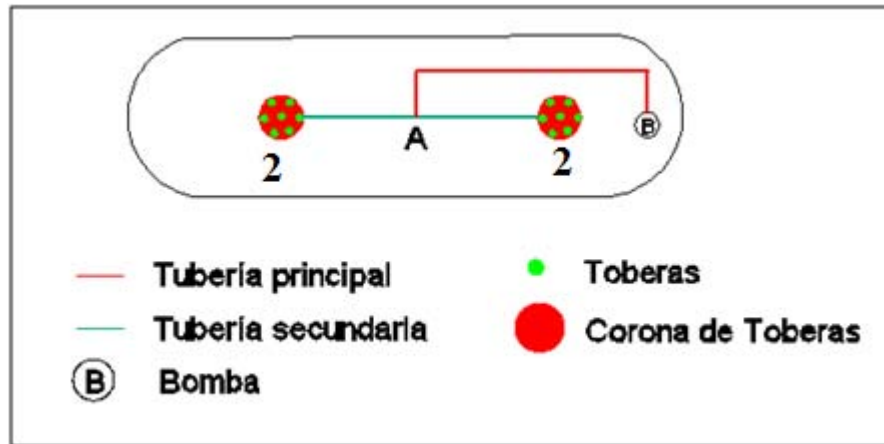


Figura nº11. Croquis diseño hidráulico de la instalación. Elaboración propia. Junio 2012.

### 5.1.1. TUBERÍA SECUNDARIA (A-2):

Son las tuberías que van desde el punto A hasta las coronas de toberas (punto 2). En estas dos tuberías circula el caudal que requiere cada corona de toberas, es decir,  $90 \text{ l/min} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .

Se elige una tubería de diámetro interior de 37,6 milímetros, que dará una velocidad próxima a  $1,5 \text{ m/s}$ ,

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3/\text{s)} / \text{sección} = (Q \cdot 4) / \pi \cdot D^2$$

$$V \text{ (m/s)} = [(1,5 \cdot 10^{-3}) \cdot 4] / [\pi \cdot (0,0376^2)] = 1,35 \text{ m/s}$$

La tubería elegida es de PVC, y tiene las siguientes características:

Diámetro nominal: 40 milímetros

Timbrada a: 6,43 atmósferas

Diámetro interior: 37,6 milímetros

### 5.1.2. TUBERÍA PRINCIPAL (B-A):

Es la que transcurre desde la bomba de impulsión de las toberas hasta el punto A. Por esta tubería circula el caudal requerido por las dos circunferencias de toberas. Este caudal es de  $180 \text{ l/min} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ .

Al igual que en los casos anteriores, se elige una tubería que de una velocidad en torno a  $1,5 \text{ m/s}$ . En este caso la tubería será de PVC, con diámetro interior de 47,4 milímetros.

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3/\text{s)} / \text{sección} = (Q \cdot 4) / \pi \cdot D^2$$

$$V \text{ (m/s)} = [(3 \cdot 10^{-3}) \cdot 4] / [\pi \cdot (0,0474^2)] = 1,7 \text{ m/s}$$

Las características de la tubería de PVC son las siguientes:

Diámetro nominal: 50 milímetros

Timbrada a: 6,43 atmósferas

Diámetro interior: 47,7 milímetros

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de las tuberías de la instalación:

Tubería de PVC, timbrada a 6,43 atm			
TUBERÍA	TRAMO	D <sub>N</sub> (mm)	D <sub>INT</sub> (mm)
PRINCIPAL (B-A)	De la bomba al punto A	50	47,7
SECUNDARIA (A-2)	Del punto A a las coronas de toberas	40	37,6

Tabla nº1. Características tuberías de la instalación. Elaboración propia. Junio 2012.

## 5.2. ELECCIÓN DE LA BOMBA DE IMPULSIÓN

Para la elección de la bomba se calcula la altura manométrica necesaria aplicando Bernoulli entre el punto 1, entrada del agua a la bomba, y el punto 2, salida del agua en una de las toberas que forman la corona. En el siguiente croquis se muestran con más claridad los parámetros que influyen en la expresión de Bernoulli:

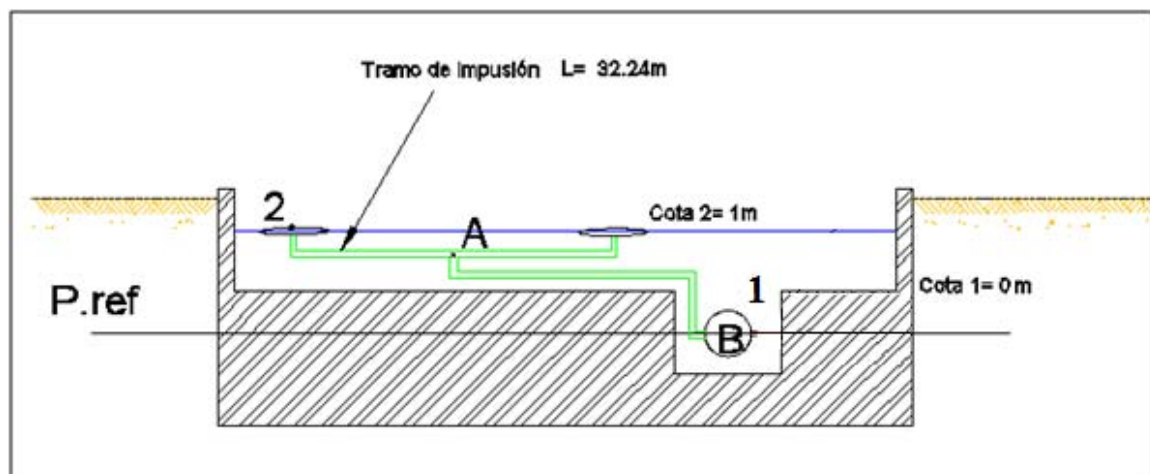


Figura nº12. Cálculos bomba. Elaboración propia. Junio 2012.

La expresión de Bernoulli entre los puntos 1 y 2 es la siguiente:

$$Z_1 + (V_1/2g)^2 + (P_1 / \gamma) + H_m = Z_2 + (V_2/2g)^2 + (P_2 / \gamma) + \sum PdC_{1-2}$$

De donde  $H_m$  es la altura manométrica de la bomba, la velocidad en el punto 1 es nula, la presión en el punto 2 es la presión de funcionamiento que nos da el catalogo comercial, el parámetro  $\sum PdC$  es la suma de las pérdidas de carga en el tramo 1-2 y  $V_2$  es la velocidad que lleva el agua en las boquillas de la corona.

Para el cálculo de  $V_2$  se usará la fórmula siguiente:

$$V \text{ (m/s)} = Q \text{ (m}^3\text{/s)} / \text{sección} = (Q * 4) / \pi * D^2$$

De donde:

- $Q \text{ (m}^3\text{/s)}$  = el caudal que pasará por la boquilla de la corona. Este caudal será el caudal que llega a la corona, que es el caudal que circula por la tubería secundaria, entre el número de boquillas:

$$Q_{\text{boquilla}} = Q_{\text{tubería secundaria}} / n^{\circ} \text{ boquillas} = 90 \text{ (l/min)} / 7 \text{ boquillas} = 12,86 \text{ l / min}$$

$$Q_{\text{boquilla}} = 12,86 \text{ l / min} = 2,14 * 10^{-4} \text{ m}^3\text{/s}$$

- $D \text{ (m)}$  = el diámetro de la boquilla. Elegimos el menor diámetro de los dos tipos de boquillas que tiene la corona de toberas, (6 y 8 milímetros), de este modo nos ponemos en el lado de la seguridad. Si la bomba que se seleccione aporta la altura manométrica necesaria para que el agua llegue al punto 2 con la velocidad que requiere la boquilla de 6 milímetros, entonces, también aportará la altura manométrica necesaria para el correcto funcionamiento en una boquilla de 8 milímetros de diámetro.

$$V \text{ (m/s)} = \text{velocidad de salida del agua por la boquilla.}$$

Sustituyendo en la fórmula obtenemos la siguiente expresión:

$$V \text{ (m/s)} = [(2,14 * 10^{-4} \text{ m}^3\text{/s}) * 4] / [\pi * (0,006^2)] = 7,57 \text{ m/s} = V_2$$

Para calcular las pérdidas de carga del tramo 1-2 se suman las pérdidas de carga en el tramo 1-A (siendo A el punto donde se bifurca la tubería secundaria) y en el tramo A-2 (siendo el punto 2 una de las toberas de la corona).

A continuación se muestran los parámetros necesarios para el cálculo de las pérdidas de carga en cada tramo y el valor de las pérdidas de carga totales.

TRAMOS PARA CÁLCULO PdC	Q (m <sup>3</sup> /s)	D <sub>int</sub> (m)	L(m)	J (%)	ΣPdC (m)
TRAMO 1-A	3,00E-03	0,0477	19,83	5,8307	1,4
TRAMO A-2	1,50E-03	0,0376	14,875	5,2463	0,9
TOTAL					2,32

Tabla nº2.Cálculo de las pérdidas de carga. Elaboración propia. Junio 2012.



A este valor de las pérdidas de carga continuas se le añade un 20% por pérdidas de carga singulares quedando la expresión de la siguiente forma:

$$\sum \text{PdC} = \text{PdC singulares} + \text{PdC continuas} = (0,2 * 2,32) + 2,32 \text{ m} = 2,8 \text{ metros}$$

En la siguiente tabla se muestran los parámetros calculados para sustituir en la expresión de Bernoulli y la altura manométrica de la bomba que se obtiene de despejar en la expresión:

CÁLCULOS H <sub>m</sub> BOMBA	ΣPdC (m)	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> /γ	P <sub>2</sub> /γ	V <sub>boquilla pto 2</sub>	(V <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> /2g	H <sub>m</sub>
TRAMO 1-Y	2,8000	0	1	1	3,6	7,57	2,92	9,32

Tabla nº3. Cálculo de la altura manométrica. Elaboración propia. Junio 2012.

La altura manométrica de la bomba es de 9,32 metros.

Observando las curvas características de los modelos de bombas en diferentes casas comerciales, se elige la que pueda proporcionar una H<sub>m</sub> = 9,32 metros, para un Q = 180 l/min = 3\*10<sup>-3</sup> m<sup>3</sup>/s y con una potencia de:

$$\text{Pot (kw)} = \gamma * Q * H_m = 9810 \text{ N/m}^3 * (3*10^{-3}) \text{ m}^3/\text{s} * 9,32 \text{ m} = 274,3 \text{ w} = 0,37 \text{ CV}$$

Como ejemplo en este caso se propone una bomba de una casa comercia. Las características de la bomba y su curva característica son las que se muestran a continuación:

El modelo elegido tiene:

Rendimiento: 46%

Ø rodete: 180 milímetros

Potencia en el eje: 0,6 kilovatios

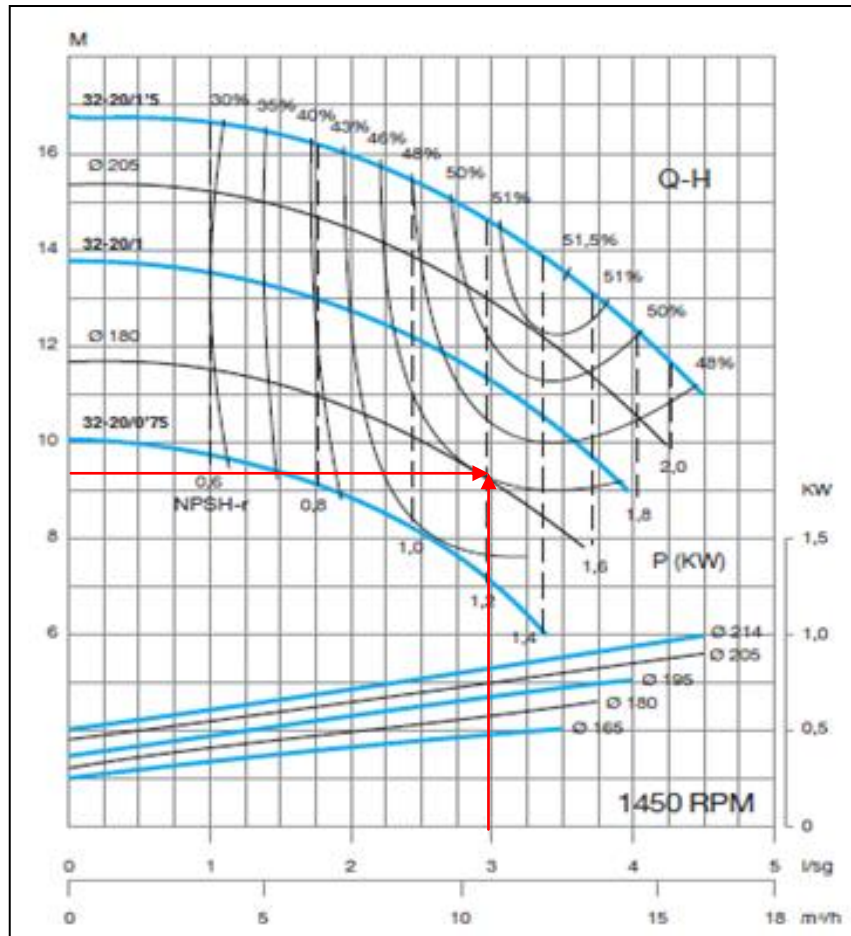


Figura nº13. Curva característica bomba GNI 32-20.  
www.bombasideal.com Junio 2012.



## 6. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS:

### • Relación de tablas

Tabla nº1. Características tuberías de la instalación. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.11
Tabla nº2.Cálculo de las pérdidas de carga. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.12
Tabla nº3. Cálculo de la altura manométrica. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.13

### • Relación de figuras

Figura nº1. Diseño de la fuente propuesta. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.3
Figura nº2. Aspecto de los chorros con corona de toberas similar a la de la propuesta. www.saferain.com. Junio 2012.....	pág.4
Figura nº3. Corona de toberas.www.saferain.com Junio 2012.....	pág.4
Figura nº4. Características técnicas de la corona de toberas. www.saferain.com Junio 2012.....	pág.5
Figura nº5. Dimensiones y parámetros de la corona de toberas. www.saferain.com Junio 2012.....	pág. 6
Figura nº6. Fuente ornamental. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.6
Figura nº7. Instalación tipo del grupo de bombeo. Lozar 2006.....	pág.7
Figura nº 8. Desagüe similar al de la propuesta. www.saferain.com Junio 2012.....	pág.8
Figura nº9. Características técnicas rebosadero. www.saferain.com Junio 2012.....	pág.9
Figura nº10. Rebosadero. www.saferain.com Junio 2012.....	pág.9
Figura nº11.Croquis diseño hidráulico de la instalación. Elaboración propia. Junio 2012. ....	pág.10
Figura nº12. Cálculos bomba. Elaboración propia. Junio 2012.....	pág.11
Figura nº13.Curva característica bomba GNI 32-20. www.bombasideal.com Junio 2012.....	pág.14



**ANEJO VIII:**

**RED DE DRENAJE PLUVIAL**

**E**

**INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO**



## ÍNDICE:

1. RED DE DRENAJE PLUVIAL:	3
1.1. INTRODUCCIÓN:	3
1.2. ZONA DE TOPOGRAFÍA LLANA:	3
1.3. ZONA DE TALUDES PERIMETRALES Y TALUDES DE RAMPAS Y ESCALERAS:	3
1.3.1. INSTALACIÓN DE DREN:	4
1.3.2. CÁLCULO DEL DREN:	5
1.3.2.1. Geometría de las cunetas:	5
1.3.2.2. Cálculo de la velocidad:	6
1.3.2.3. Cálculo del caudal capaz de evacuar la cuneta:	7
1.3.2.3.1. PROCEDIMIENTO:	9
1.4. LISTADO FINAL DE CUNETAS:	12
2. INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO:	13
2.1. INTRODUCCIÓN:	13
2.2. MODELOS:	14
2.3. UBICACIÓN EN EL PARQUE:	16
2.4. DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN A LA RED GENERAL:	16
2.5. ARQUETAS:	17
2.6. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES:	19
3. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:	24



## **1. RED DE DRENAJE PLUVIAL:**

### **1.1. INTRODUCCIÓN:**

En la topografía propuesta del parque se pueden diferenciar dos zonas. Una zona que corresponde con la plataforma que se halla por encima de los taludes y cuya topografía es prácticamente llana, con una ligera pendiente, menor del 1%, hacia el extremo sur del parque. La otra zona corresponde a los taludes perimetrales del parque, y taludes de las rampas y escaleras de acceso. Aquí es donde se encuentran las fuertes pendientes y donde es más necesaria la construcción de una red de drenaje pluvial.

### **1.2. ZONA DE TOPOGRAFÍA LLANA:**

En esta zona, donde la pendiente al ser menor del 1% se puede considerar prácticamente llana, la capacidad de drenaje del suelo permite que el agua procedente de precipitaciones se filtre bien a estratos más profundos por lo que, a nivel de anteproyecto, no será necesario el estudio del drenaje.

En caso de que no se den estas circunstancias de filtración los problemas que pueden desencadenar son los siguientes:

- Al no poder lavar el suelo los riesgos de salinización son altos.
- La profundidad del suelo es limitada por la capa freática y por lo tanto la raíz se verá obligada a desarrollarse horizontalmente.
- Al no tener espacio poroso, el suelo no almacena oxígeno y la planta podría morir por asfixia radicular.
- Al no tener oxígeno se facilita el desarrollo de microorganismos anaerobios, que producen elementos tóxicos (etanol, sulfuros, nitritos, etc.)
- Al no tener oxígeno se imposibilita el desarrollo de microorganismos aerobios, que se encargan de la formación de materia orgánica, fijación del nitrógeno, etc.

Estos inconvenientes, si se producen en un futuro, deberán ser paliados con la construcción de un sistema de drenaje subterráneo en espina de pescado, formado por una red de tuberías de PVC, corrugado y perforado.

### **1.3. ZONA DE TALUDES PERIMETRALES Y TALUDES DE RAMPAS Y ESCALERAS:**

En esta zona existe el riesgo de que se generen escorrentías, que pueden originar problemas de erosión y concentración de flujos. Localizamos estos puntos de riesgo en el extremo sur del parque, al ser el punto de menor cota hacia donde la pendiente del terreno tiende a concentrar el flujo y en las partes más bajas de las rampas, en los rellanos de éstas, en las escaleras y en la base de los taludes del parque.



### 1.3.1. INSTALACIÓN DE DREN:

Se proponen varias medidas para solucionar estos problemas.

Para ver la localización de las cunetas y las conexiones a la red de saneamiento local se remite al plano N° 17: Red de drenaje pluvial.

#### a) CUNETAS EN RAMPAS Y ESCALERAS:

Se construirá una cuneta en uno de los laterales de todas las rampas y escaleras del parque. Será de hormigón impreso y de sección trapezoidal, de 30 centímetros de ancho y 15 centímetros de profundidad. Esta cuneta recogerá el agua del talud y de la rampa y la conducirá por gravedad hasta una rejilla o coladera pluvial que estará conectada con un sumidero.

El sumidero estará conectado a la red de saneamiento local.



Foto n°1. Rejilla similar a las de la propuesta.  
Abril 2012.

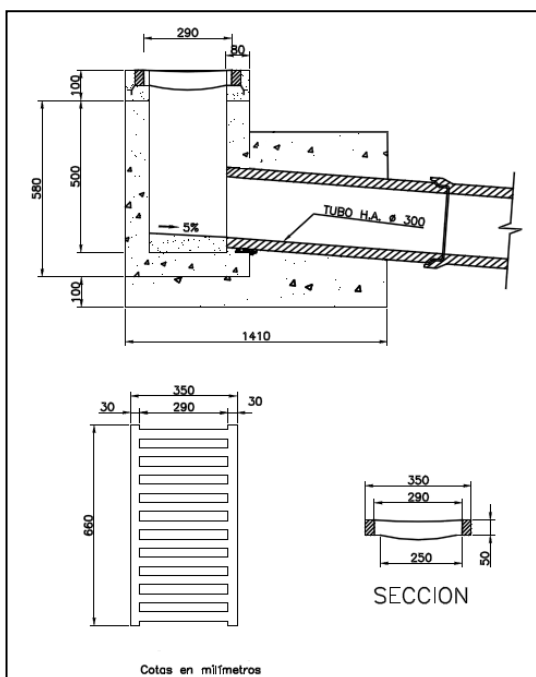


Figura n°1. Detalle de la rejilla y el sumidero  
www.sifsa-fudopsa.com. Mayo 2012

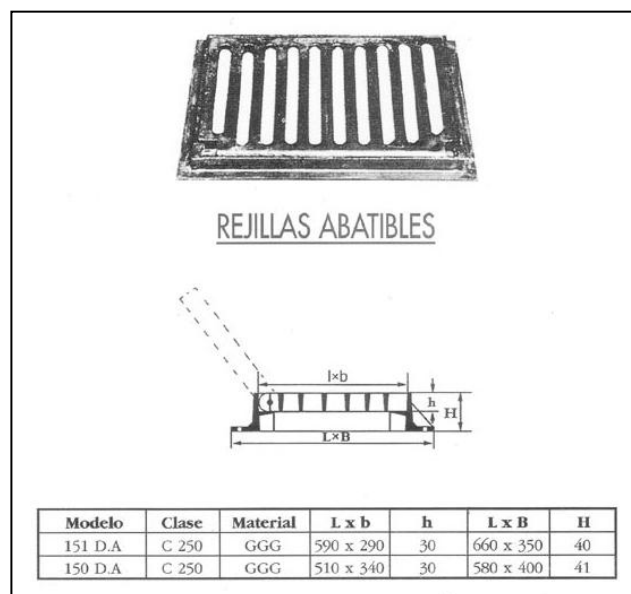


Figura n°2. Rejilla abatible Fudopsa. www.sifsa-fudopsa.com. Mayo 2012



En las rampas de acceso al parque, formadas por varios tramos, se prolongarán las cunetas de cada tramo hasta el descansillo y de ahí, sobre la superficie del talud, se llevarán hasta la coladera pluvial que se encuentra a pie de talud. Se evita así el encharcamiento en los descansillos.

Las cunetas de las rampas que acceden a las áreas estanciales A, B, C, D son de poca pendiente y de pequeña longitud, por ello y salvo circunstancias muy excepcionales, los caudales generados serán de pequeña magnitud, por lo que no es necesaria la conexión de estas cunetas a la red de saneamiento local. Como medida se dotará de una ligera pendiente de desagüe a la zona de unión del vial con la rampa, en su parte más baja.

#### **b) CUNETA PERIMETRAL:**

Rodeando el parque, al pie de los taludes más externos, se construirá una cuneta perimetral. Será de hormigón impreso y de sección trapezoidal, con 30 centímetros de ancho y 15 centímetros de profundidad. Esta cuneta recogerá el agua de escorrentía que circule por los taludes exteriores del parque. Se colocarán coladeras pluviales que conectarán las cunetas con los sumideros transportando el agua a la red de saneamiento local.

El agua recogida por las cunetas que transcurren en el límite este del parque, colindantes con la autovía M-50, se conectará a la red de drenaje pluvial de la autovía M-50.

Las cunetas, de la zona sur del parque, se conectarán al estanque de tormentas ubicado junto al parque, en su límite más al sur.

### **1.3.2. CÁLCULO DEL DREN:**

#### **1.3.2.1. Geometría de las cunetas:**

Se ha elegido una sección de tipo trapezoidal. Esta geometría es la más adecuada en terrenos inestables y en taludes con pendiente. Presenta una mayor seguridad para los viandantes ya que en un perfil trapezoidal las paredes laterales disminuyen los posibles tropiezos o torceduras de pie que se puedan dar y que ocurren con mayor frecuencia y gravedad en perfiles rectangulares.

Para ver los detalles de la cuneta y su posición en la rampa se remite al Plano N°20: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de las rampas.

Cálculo de la sección mojada ( $S_m$ ):

$$S_m = [(B + b) * h] / 2 = [(30\text{cm} + 20\text{cm}) * 15\text{cm}] / 2 = 375 \text{ cm}^2 = 0,0375 \text{ m}^2$$

Cálculo del perímetro mojado ( $P_m$ ):

$$P_m = (2l + b) = 2 * 15,8 \text{ cm} + 20 \text{ cm} = 51,6 \text{ cm} = 0,516 \text{ m}$$



Se remite a la figura 1 para ver los parámetros usados en las fórmulas:

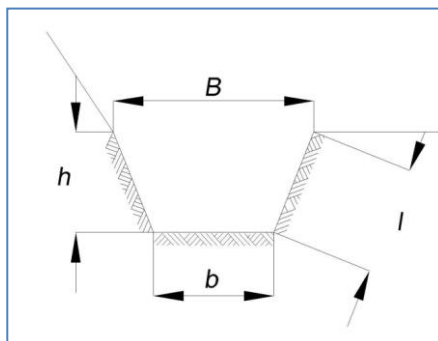


Figura 3. Detalle de la cuneta. Elaboración propia. Febrero 2012.

### 1.3.2.2.Cálculo de la velocidad:

En primer lugar se realiza un estudio de las características de todas las cunetas del parque y se selecciona aquella que sea la más desfavorable, es decir, la que tenga menor pendiente y por lo tanto, menor capacidad de desagüe y una mayor superficie de ladera, por lo que tendrá mayor caudal de escorrentía. Los cálculos posteriores de velocidad y caudal se realizarán sobre esa cuneta. De esta forma, si la cuneta más desfavorable es capaz de evacuar todo el caudal generado, se asegura que dicho caudal será evacuado por el resto de las cunetas del parque.

A continuación se muestra una tabla con las características de las cunetas más desfavorables y de las laderas por las que discurren y un croquis con su localización.

CUNETAS MÁS DESFAVORABLES			
CUNETAS	C1	C2	C3
Pte cuneta (%)	1,11	0,48	0,78
Superficie ladera (m <sup>2</sup> )	4.311,6	4.201,53	4.518,14

Tabla nº1. Características laderas más desfavorables. Elaboración propia. Septiembre 2012



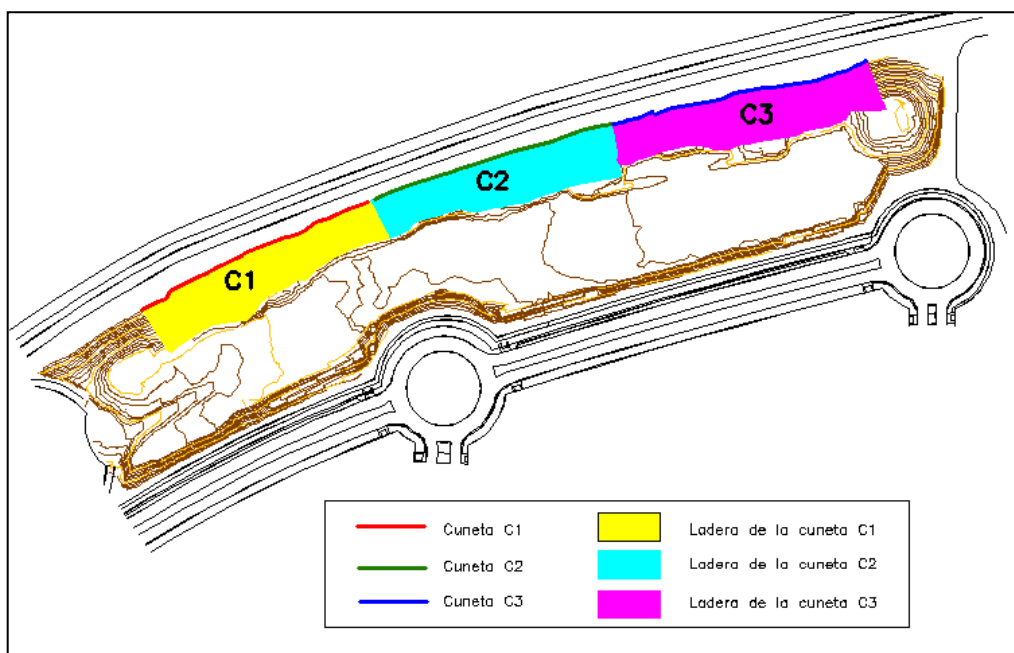


Figura nº4. Croquis de localización de rampas desfavorables. Elaboración propia. Septiembre 2012.

Como se observa en la anterior tabla, la cuneta C3 es la que tiene una de las menores pendientes y su superficie de ladera es la mayor de todas, por lo que será la cuneta más desfavorable de todas las del parque.

A continuación se calcula la velocidad del caudal, que circulará por dicha cuneta, mediante la fórmula de Manning:

$$V = (Rh^{2/3} * I^{1/2}) / \eta$$

Donde

$$\begin{cases} Rh \text{ (radio hidráulico)} = Sm / Pm = (0,0375 \text{ m}^2 / 0,516 \text{ m}) = 0,0726 \text{ m.} \\ I = \text{pendiente, en tanto por uno, de la cuneta.} \\ \eta = \text{coeficiente de rugosidad de Manning.} \end{cases}$$

El coeficiente de rugosidad de Manning para el hormigón impreso se encuentra entre los valores de 0,013-0,017. Se usará el valor de 0,014.

$$V = (0,0726^{2/3} * 0,0078^{1/2}) / 0,014 = 1,1 \text{ m/s}$$

### 1.3.2.3.Cálculo del caudal capaz de evacuar la cuneta:

El caudal máximo que es capaz de evacuar la cuneta más desfavorable, será el caudal teórico que circule por la sección de las cunetas, y se calcula mediante la fórmula:



$$Q = V * S_m \quad \text{De donde} \quad \begin{cases} V \text{ es la velocidad anteriormente calculada.} \\ S_m \text{ es la sección mojada.} \end{cases}$$

$$Q = 1,1 \text{ ( m/s)} * 0,0375 = 0,0413 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{41,3 \text{ l/s}}$$

El caudal de 0,0413 m<sup>3</sup>/s es el valor que representa la máxima capacidad de evacuación de la cuneta más desfavorable.

El caudal real que circulará por las cunetas, fruto de la escorrentía superficial de la ladera que drena, y que es el que se debe desalojar, se calcula mediante el “**Método Racional**” y viene dado por la siguiente expresión:

#### MÉTODO RACIONAL:

$$Q_{\text{máx}} = \frac{C_e \times I \times S}{3.6} \times ku$$

De donde:

- $Q_{\text{máx}}$  = caudal.
- $C_e$  = coeficiente de escorrentía.

$$C_e = \frac{\left[ \left( \frac{P^*}{P_0} - 1 \right) \times \left( \frac{P^*}{P_0} + 23 \right) \right]}{\left( \frac{P^*}{P_0} + 11 \right)^2}$$

De donde:

$P^*$  = PMDA (T) en mm. Precipitación Máxima Diaria Anual para un periodo de retorno T, que en este caso será de 10 años.

$P_0$  = Umbral de escorrentía.

- $I$  = intensidad de la lluvia máxima previsible, con un periodo de retorno, y para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca en mm/h.
- $S$  = Superficie de la cuenca en Km<sup>2</sup>. En este caso, es la superficie de la ladera de la cuneta C3 que se muestra en la figura nº4 y que ocupa 4.518,14 m<sup>2</sup> = 4,52 \* 10<sup>-3</sup> Km<sup>2</sup>.
- $Ku$  = coeficiente de uniformidad.



$$Ku = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14}$$

De donde:

$T_c$  = tiempo de concentración en horas

### 1.3.2.3.1. PROCEDIMIENTO:

#### A. OBTENCIÓN DEL TIEMPO DE CONCENTRACIÓN Y DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD:

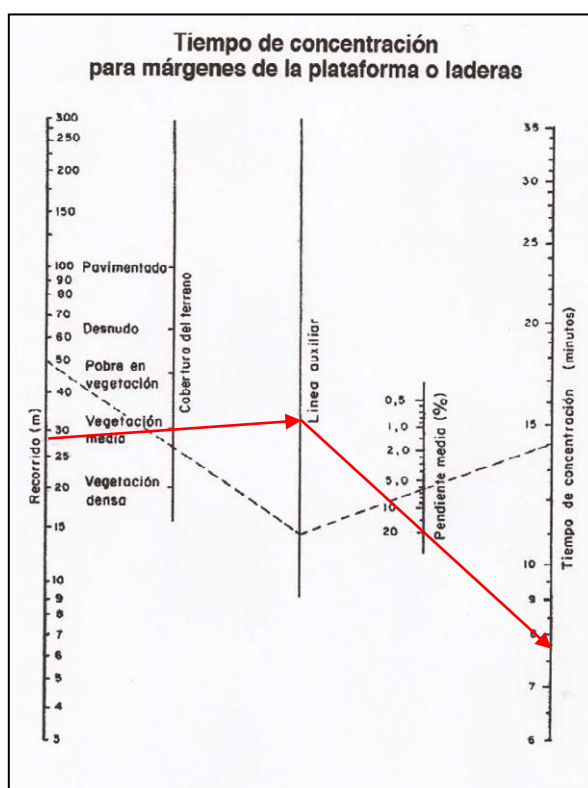


Figura nº 5. Ábaco para la obtención del tiempo de concentración.  
Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial. Dirección General de Carreteras 1993

El tiempo de concentración se obtiene de entrar en el ábaco con un recorrido medio de 29 metros, teniendo una vegetación de cobertura media y con una pendiente media del 20 %. El valor que se obtiene es de  $T_c = 7,8$  minutos = 0,13 h

Sustituyendo en la expresión del coeficiente de uniformidad obtenemos el valor de éste:

$$Ku = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14} = 1,0055$$



## B. OBTENCIÓN DE LA INTENSIDAD MÁXIMA:

Para obtener la intensidad máxima en Alcorcón, se utiliza la aplicación MAXIN versión 2.0. Se dará un valor al periodo de retorno de 10 años, ya que se estima que, para el cálculo de drenaje urbano de bajo riesgo y superficie menor a 100 ha éste toma los valores de entre 5 y 10 años. El tiempo de concentración es de 7,8 minutos, calculado anteriormente.

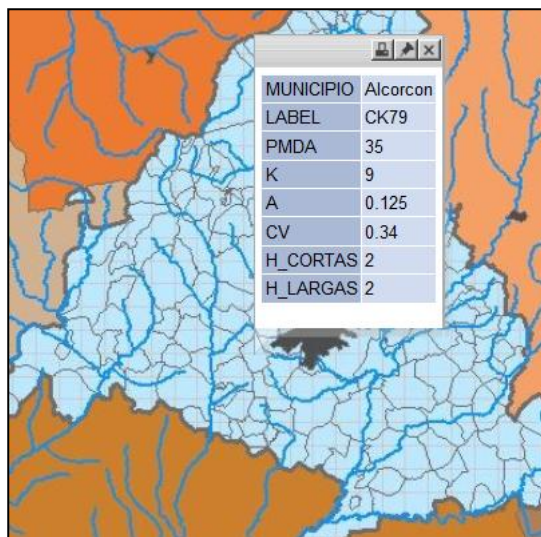


Figura nº 6. Datos del municipio. Maxim versión 2.0.  
www.ecogesfor.org/recursos. Julio 2012

DATOS	ZONAS- h(T)		F
	h cortas	h largas	
PMDA=	35	2	1.13
K=	9		
a=	0.125		
CV=	0.34		

Valores de I(d;T) en mm/h

DURACIÓN	PERÍODO DE RETORNO							
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
5 m	39.54	56.3	69.46	88.48	102.77	118.82	135.82	158.3
10 m	29.32	41.75	51.51	65.62	76.22	88.13	100.73	117.41
15 m	24.32	34.62	42.72	54.42	63.21	73.08	83.53	97.36
20 m	21.17	30.14	37.19	47.37	55.02	63.61	72.71	84.75
30 m	17.26	24.57	30.32	38.62	44.86	51.87	59.29	69.1
1 h	11.87	16.91	20.86	26.57	30.87	35.69	40.79	47.55
2 h	7.99	10.93	13.18	16.37	18.74	21.41	24.25	28.02
3 h	6.19	8.47	10.21	12.68	14.52	16.58	18.78	21.71
6 h	3.87	5.31	6.39	7.94	9.09	10.39	11.77	13.6
12 h	2.33	3.19	3.84	4.77	5.46	6.24	7.06	8.16

Valores de PMDA(T) y PM24(T) en mm

	PERÍODO DE RETORNO							
	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	200 años	500 años
PMDA (T)	32.34	42.46	49.81	60.1	67.55	76.07	85.19	97.48
PM24 (T)	36.54	47.98	56.29	67.91	76.33	85.96	96.26	110.15

Figura nº 7. Valores de I, PMDA y PM24. Maxim versión 2.0. www.ecogesfor.org/recursos. Julio 2012



Con un valor de intensidad máxima de 7,8 minutos de duración, se toman 10 minutos de duración, para estar siempre del lado de la seguridad. El valor de intensidad máxima que nos da la aplicación MAXIN es de 51,51 mm/h.

El valor de PMDA que nos da la aplicación MAXIN es de 49,81 mm

C. OBTENCIÓN DE LA PMDA (T) AREAL Y SIMULTÁNEA ( $P^*$ ) y EL UMBRAL DE ESCORRENTÍA ( $P_0$ ):

$$P^* = \text{PMDA}(10) \times \left(1 - \frac{\log S}{15}\right) = 49,81 \times \left(1 - \frac{\log 0,00452}{15}\right) = 57,59 \text{ mm}$$

$$P_0 = 0,2 S = 0,2 \times 254 \left(\frac{100}{NC} - 1\right) = 0,2 \times 254 \left(\frac{100}{86} - 1\right) = 8,27 \text{ mm}$$

De donde:

- S = superficie
- $S = 254 \left(\frac{100}{NC} - 1\right)$
- NC = Número de curva para el cálculo de escorrentía. Se estima un valor de 86 para un suelo perteneciente al grupo hidrológico B y con cubierta de barbecho.
- El dato PMDA (10) areal, ha sido obtenido de la aplicación Maxim. Versión 2.0.

D. OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA ( $C_e$ ):

$$C_e = \frac{\left[\left(\frac{P^*}{P_0} - 1\right) \times \left(\frac{P^*}{P_0} + 23\right)\right]}{\left(\frac{P^*}{P_0} + 11\right)^2} = \frac{\left[\left(\frac{57,59}{8,27} - 1\right) \times \left(\frac{57,59}{8,27} + 23\right)\right]}{\left(\frac{57,59}{8,27} + 11\right)^2} = 0,554$$

E. OBTENCIÓN DEL CAUDAL MÁXIMO :

$$Q_{\text{máx}} = \frac{C_e \times I \times S}{3,6} \times Ku = \frac{0,554 \times 51,51 \times 0,00452}{3,6} \times 1,0055 = 0,036 \text{ m}^3/\text{s} = 36 \text{ l/s}$$

Este caudal de 0,036 m<sup>3</sup>/s es el caudal real que circulará por la cuneta procedente de la escorrentía de los taludes del parque. Comparando los valores de este caudal real, con el valor del caudal teórico máximo que puede evacuar la cuneta diseñada  $Q = 0,0413 \text{ m}^3/\text{s}$  vemos que este último es mayor, por lo que se puede decir que el diseño de las cunetas, para la situación más desfavorable, es el adecuado y que podrán conducir las aguas pluviales procedentes de la escorrentía con éxito.



#### 1.4. LISTADO FINAL DE CUNETAS:

En la siguiente tabla se muestran todas las cunetas existentes en el parque y sus longitudes en metros:

CUNETA	LONGITUD (m)
C1	153,06
C2	151,72
C3	156,71
C4	129,13
C5	25,00
C6	42,08
C7	117,43
C8	53,24
C9	82,90
C10	56,81
C11	100,54
C12	31,92
C13	59,19
C14	61,00
C15	69,57
CUNETAS ACCESO 1	103,35
CUNETAS ACCESO 2	166,16
CUNETAS ACCESO 3	196,24
ACCESO SUR	95,59
ACCESO A	77,55
ACCESO B	46,28
ACCESO C	55,55
ACCESO D	23,00

Tabla nº2. Listado de cunetas y longitudes. Elaboración propia.  
Octubre 2012





## 2. INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO:

### 2.1. INTRODUCCIÓN:

Para ampliar las horas de uso del parque, cuando sea insuficiente la iluminación natural, se dispondrá de una red de alumbrado.

En la acera de la Ronda de las Naciones hay 19 farolas, a una equidistancia de 40 metros, orientadas hacia la calzada por lo que aportan luz únicamente en el talud exterior del parque.



Foto nº2. Farolas existentes orientadas a la Ronda de las Naciones. Mayo 2011

La red de alumbrado constará de 67 farolas que quedarán distribuidas en el parque con una separación media de entre 15-20 metros. Esta separación aportará una iluminancia media de 15-20 lux.

Según la guía CIE (Comité Español de Iluminación) sobre alumbrado de emergencia en el interior de edificios, el valor recomendado para garantizar una seguridad de movimientos es de un coeficiente de uniformidad mínimo de 0,2 lux y preferentemente un valor mínimo de 1 lux.

Los niveles de iluminación recomendados en parques y jardines son los siguientes:

Iluminancia	Observaciones
0.2 lux	Mínimo teórico para seguridad de movimientos
1 lux	Mínimo para seguridad de movimientos en parques
5 lux	Media para reconocimiento facial a 4 metros.
10 lux	Mínimo de seguridad y para reconocimiento facial en parques
15 lux	Alumbrado aceptable
20 lux	Alumbrado atractivo

Tabla nº3. Niveles de iluminación. Pedro Palacios Tejada.



## 2.2. MODELOS:

Las columnas serán troncocónicas, con una altura de 4 metros y las lámparas serán de vapor de sodio de alta presión (V.S.A.P.) de 150 W. Este tipo de lámparas tienen mayor rendimiento lumínico, debido a las concentraciones de la emisión, en longitudes de onda visibles y muy eficientes en la visión, con poca energía en emisiones ultravioletas e infrarrojas. Su consumo energético es de cinco a diez veces menor, respecto a los modelos de incandescencia. Su durabilidad es grande, si se mantienen encendidas largos periodos de tiempo (de 6 a 8 horas).

Características de las columnas y luminarias:

- **Columna troncocónica:**

**Descripción:** Columna fabricada en chapa de acero de carbono, conicidad 12%. Provista de puerta de registro solapada a 300 milímetros, con pletina para fijación de caja de conexiones eléctricas y puesta a tierra.

**Material:** Chapa de acero de carbono S-235-JR o superior, según norma UNE-EN-10025.

**Acabados:** Galvanizado en caliente por inmersión, previo tratamiento de desengrasado, decapado y flusado según norma UNE-EN-1461.

**Puntos de luz:** Su diseño permite incorporar diversos tipos de luminaria.

**Dimensiones:** 4.000 milímetros.

**Fijación:** mediante cuatro pernos.



Figura nº8. Columna troncocónica.  
www.myparque.com. Abril 2012

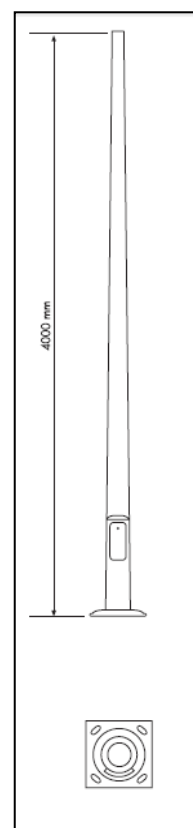


Figura nº9. Planos columna troncocónica.  
www.myparque.com. Abril 2012



## Luminarias globo:

A continuación se adjunta la ficha con las características de la luminaria:

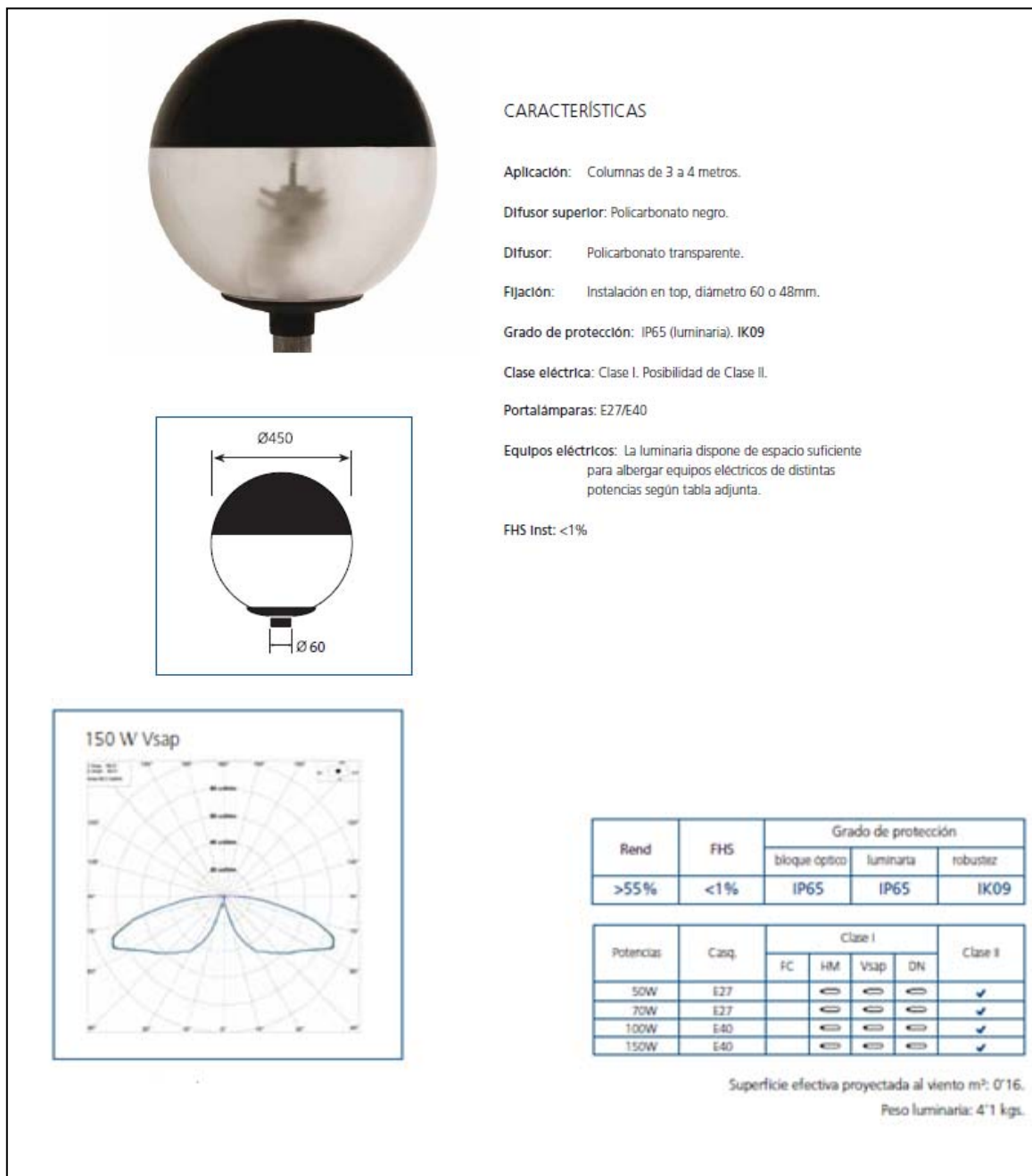


Figura nº10. Planos columna troncocónica. [www.myparque.com](http://www.myparque.com). Abril 2012.



### **2.3. UBICACIÓN EN EL PARQUE:**

Respetando la separación de 15-20 metros, la ubicación de las farolas ha sido a lo largo de los viales, para ayudar a la orientación del usuario y el reconocimiento de bordes de caminos, papeleras y bancos. Se localizan además alrededor de las áreas estanciales y de las zonas con diferentes usos para que se puedan realizar las actividades de ocio y recreo cuando la iluminación natural sea insuficiente.

### **2.4. DISTRIBUCIÓN Y CONEXIÓN A LA RED GENERAL:**

La conexión de la instalación con la red general, se realizará en las arquetas situadas en la calle Ronda de las Naciones, cuyo suministro se efectúa exclusivamente en baja tensión.

Además como se mencionó en el Anejo I: Estado actual, se procederá a la reposición de tres de las arquetas situadas en la Ronda de las Naciones por el estado de abandono en el que se encuentran.

Para ver el diseño de la red de alumbrado se remite al Plano N° 18: Red de Alumbrado.

La tensión de servicio será de 400 V entre fases y de 230V entre fase y neutro.

La red eléctrica estará compuesta por cable de cobre tetrapolar, con aislamiento del tipo RV-0,6 kV. Irá enterrada a 1,40 metros, mediante canalización subterránea de tubo de PVC de 110 milímetros de diámetro, discurriendo bajo caminos a una distancia de entre 80centímetros y 1 metro respecto de su bordillo. El tubo irá sobre lecho de arena y recubiertos del mismo material, colocando sobre estos un plástico señalizador de líneas eléctricas. Las secciones de los conductores se detallan en el apartado de cálculos. La máxima caída de tensión será como máximo del 2,8% hasta las bases de las columnas y del 3%, hasta las luminarias.

Según la instrucción MI-BT 017 9 (Sección de los Conductores del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión), la sección mínima de cable a utilizar en conducción enterrada será de 6 mm<sup>2</sup>.

Las acometidas se realizarán sin elementos de empalmes, derivando de los conductores de la red general, haciendo la entrada y salida directamente a las columnas, a través de la arqueta correspondiente a cada farol.

Los conductores de alimentación se conectarán a las bombas de la caja de conexión, que a tal efecto se instalarán en la parte inferior de la columna. Desde la caja, con su correspondiente cortocircuito fusible calibrado por fase, se derivará para alimentar el equipo de alto factor. El equipo estará compuesto por condensadores, arrancador y lámpara, mediante conductor de polietileno reticulado de 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>, capaz de soportar temperaturas superiores a 70° C.

Previo a la instalación de cable se limpiará el tubo, asegurándose de que no haya cantos vivos ni aristas, que los tubos estén adecuadamente alineados y que no existan taponamientos.

Durante la instalación, se protegerá el cable de las bocas del tubo para evitar daños en la cubierta, colocándose para ello boquillas protectoras.



## 2.5. ARQUETAS:

Se instalarán 67 arquetas, una por cada farola y tres más en los puntos de distribución denominados FO, FX, FY. Además se repondrán las tres que se encuentran abandonadas en la Ronda de las Naciones. En total se instalarán 73 arquetas.

Estarán realizadas en hormigón de resistencia  $\text{HM-25 Nm/mm}^2$ , cuyas paredes tendrán un espesor mínimo de 15 centímetros. Las dimensiones mínimas interiores serán de 0,4 x 0,4 metros y una profundidad también mínima de 0,40 metros. Estará en todo caso la superficie inferior de los tubos de PE a 10 centímetros sobre el fondo permeable de la arqueta. La arqueta irá adosada a la cimentación de la columna, de modo que se facilite la conexión interior del cableado. El ángulo de  $90^\circ$ , a superar por el cableado en su ascenso desde el suelo a la columna, quedará suavizado por un tubo curvado de superficie lisa en PVC y diámetro suficiente.

Las arquetas irán dotadas de marco y tapa de acero de fundición nodular de grafito esferoidal, de tipo FGE 50-7. Arquetas dotadas de marco hidráulico con lengüetas, para una mejor instalación en obra y con hendidura para facilitar su apertura.



Figura nº11. Arqueta de servicios. [www.fdb.es](http://www.fdb.es) Abril 2012.

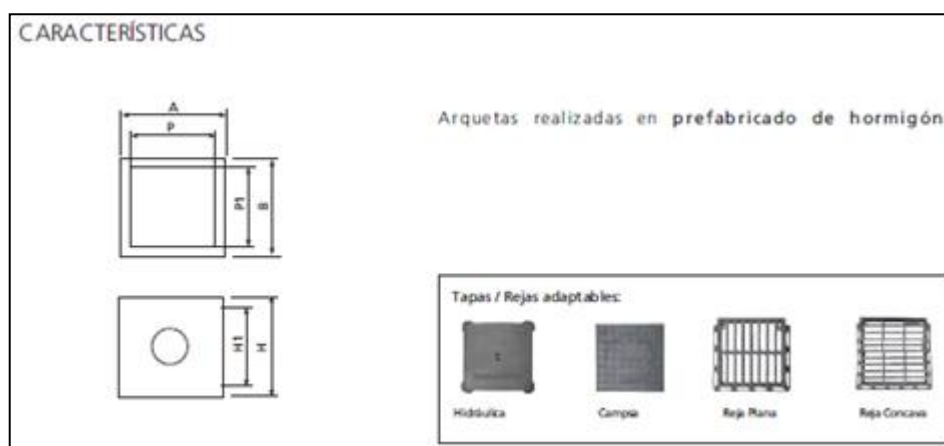


Figura nº12. Características técnicas de la arqueta. www.fdb.es. Abril 2012

Se adjunta el detalle de una arqueta con características similares a las propuestas:



Foto nº3. Arqueta similar a la propuesta. Abril 2012

En el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de restos de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de no menos de 10 centímetros para facilitar su drenaje.

La instalación de puesta a tierra de los puntos de luz, se realizará instalando a 20 centímetros de la parte superior de la arqueta, en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, dos perfiles metálicos acanalados y ranurados. Será cadmiado o cincado, de 12 x 12 milímetros, de longitud adecuada y debidamente enclaustrados en las paredes de hormigón.

Sobre estos perfiles se situarán mediante tornillos y tuercas cincados o cadmiados, la caja de derivación a un punto de luz, de características adecuadas. Estará dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados conforme la norma UNE-20520, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio. Esta caja será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión del servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

La terminación de la arqueta se elaborará mediante reposición de pavimento, bien terrizo o losas de granito, dándole una ligera inclinación a esta pavimentación circundante, para evitar en la medida de lo posible, la entrada de agua a la arqueta.





## 2.6. CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES:

Los presentes cálculos tienen por objeto la determinación de las secciones de los conductores, que darán servicio a las 67 unidades luminosas a instalar.

El cálculo de distribución eléctrica se ha realizado en función de la caída de tensión y de la intensidad máxima admisible. Este cálculo se ha realizado para las características y secciones de los conductores, según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, observándose los siguientes criterios:

- Los conductores de la red de distribución no tendrán una sección en cobre inferior a 6 mm<sup>2</sup>.
- Los conductores desde la caja de protección del báculo o columna a cada luminaria y lámpara serán de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección mínima.
- La intensidad máxima no superará en ningún caso a la admitida por el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Para dimensionar las redes eléctricas, la carga por punto de luz será la nominal de la lámpara multiplicada por 1,8, de acuerdo con lo establecido en la instrucción MI-BT-009 que desarrolla lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- El factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90.
- En el cálculo de las secciones se tendrá en cuenta lo dispuesto en la instrucción MI-BT-017, de modo que la máxima caída de tensión admisible será de un 3% de la tensión nominal de la red.

Para el cálculo de las secciones de los conductores primero debemos calcular la intensidad. Con la fórmula obtenemos la intensidad de la corriente en cada tramo, hasta obtener la intensidad total que circulará por toda la línea:

$$I = P / (V \cdot \cos \rho)$$

Siendo :      P = potencia (w)  
                  V = tensión (V)  
                  I = intensidad (A)  
                   $\rho = 0,9$  coeficiente de resistividad del cobre.

La sección de los conductores viene dada por la caída de tensión admisible, que según el Reglamento será de un 3% como máximo.

$$e = 2 \cdot P \cdot L / V \cdot \rho \cdot S$$



$$S = 2 \cdot \rho \cdot L \cdot (I / V)$$

Siendo:

- e = máxima caída de tensión admisible (3%)
- I = intensidad de la corriente (A)
- $\rho = 0,9$  coeficiente de resistividad del cobre
- L = longitud de la línea (m)
- S = sección del conductor (mm)
- V = tensión (V)
- P = potencia (w)
- $\omega$  = conductividad del cobre (m/ $\Omega$ mm<sup>2</sup>)

Para definir la longitud de la línea que figura en la fórmula, utilizamos el criterio de aumentar la distancia medida en plano  $\approx 5$  metros. De este modo se tiene en consideración, el aumento de metros por distancia de profundidad en el caso de red subterránea, distancia a cajas de registro dentro del vano, etc. Igualmente, la longitud de la línea en la instalación eléctrica, en el interior de los soportes, se ha considerado de 5 metros cuando la columna tiene una altura de 4 metros.

En base a esto, los cálculos y resultados de la sección para cada tramo se muestran en las siguientes tablas:

TRAMO	PUNTO DE LUZ	P(w)	SUMINISTRO (V)	CONSUMO (A)	LONG.TRAMO	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )
A-F0	-	-	-	-	42,9	6
F0-F1	F1	150	400	0,253	20,2	6
F1-F2	F2	150	400	0,253	39,1	6
F2-F3	F3	150	400	0,253	31,1	6
F3-F4	F4	150	400	0,253	26,8	6
F4-F5	F5	150	400	0,253	22,4	6
F0-F6	F6	150	400	0,253	8,5	6
F6-F7	F7	150	400	0,253	24,3	6
F7-F8	F8	150	400	0,253	25,5	6
F8-F9	F9	150	400	0,253	21,01	6
F0-F10	F10	150	400	0,253	12,9	6
F10-F11	F11	150	400	0,253	22	6
F0-F12	F12	150	400	0,253	39,1	6
F12-F13	F13	150	400	0,253	23,4	6
F13-F14	F14	150	400	0,253	26	6
F14-F15	F15	150	400	0,253	83,9	6
B-F16	F16	150	400	0,253	55,3	6
F0-F17	F17	150	400	0,253	68,4	6
F17-F18	F18	150	400	0,253	22,3	6
F18-F19	F19	150	400	0,253	20,3	6
F19-F20	F20	150	400	0,253	13	6



RED DE ALUMBRADO						
TRAMO	PUNTO DE LUZ	P(w)	SUMINISTRO (V)	CONSUMO (A)	LONG.TRAMO	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )
F20-F21	F21	150	400	0,253	17,9	6
F21-F22	F22	150	400	0,253	15,7	6
F22-F23	F23	150	400	0,253	15,8	6
C-F24	F24	150	400	0,253	43,4	6
F24-F25	F25	150	400	0,253	57,9	6
F25-F26	F26	150	400	0,253	24,7	6
F26-F27	F27	150	400	0,253	19,4	6
F27-F28	F28	150	400	0,253	54,8	6
F28-F29	F29	150	400	0,253	27,7	6
F29-F30	F30	150	400	0,253	19,6	6
D-FX	-	-	-	-	27,5	6
FX-F31	F31	150	400	0,253	35,5	6
F31-F32	F32	150	400	0,253	20,6	6
F32-F33	F33	150	400	0,253	25,9	6
F33-F34	F34	150	400	0,253	55	6
F34-F35	F35	150	400	0,253	25,8	6
F35-F36	F36	150	400	0,253	20,2	6
F36-F37	F37	150	400	0,253	51,5	6
FX-F38	F38	150	400	0,253	7,8	6
F38-F39	F39	150	400	0,253	22,6	6
F39-F40	F40	150	400	0,253	47,3	6
F40-F41	F41	150	400	0,253	19,1	6
E-FY	-	-	-	-	39,5	6
FY-F42	F42	150	400	0,253	12,3	6
F42-F43	F43	150	400	0,253	15,4	6
F43-F44	F44	150	400	0,253	38,5	6
F44-F45	F45	150	400	0,253	22,1	6
F45-F46	F46	150	400	0,253	22,4	6
F46-F47	F47	150	400	0,253	26,3	6
FY-F48	F48	150	400	0,253	44,8	6
F48-F49	F49	150	400	0,253	24,7	6
F49-F50	F50	150	400	0,253	19,8	6
F50-F51	F51	150	400	0,253	25	6
F51-F52	F52	150	400	0,253	15,5	6
FY-F53	F53	150	400	0,253	23,11	6
F53-F54	F54	150	400	0,253	72,4	6
F54-F55	F55	150	400	0,253	19,6	6
F55-F56	F56	150	400	0,253	22,1	6



RED DE ALUMBRADO						
TRAMO	PUNTO DE LUZ	P(w)	SUMINISTRO (V)	CONSUMO (A)	LONG.TRAMO	SECCIÓN (mm <sup>2</sup> )
F56-F57	F57	150	400	0,253	35,8	6
F57-F58	F58	150	400	0,253	18,4	6
G-F59	F59	150	400	0,253	67,7	6
F59-F60	F60	150	400	0,253	61,8	6
F60-F61	F61	150	400	0,253	40,5	6
H-F62	F62	150	400	0,253	60,6	6
F62-F63	F63	150	400	0,253	23,2	6
F63-F64	F64	150	400	0,253	20,4	6
F64-F65	F65	150	400	0,253	11	6
F65-F66	F66	150	400	0,253	24,4	6
F66-F67	F67	150	400	0,253	29,3	6

Tabla nº4. Cálculo de las secciones en cada tramo. Elaboración propia. Abril 2012

Tras realizar los cálculos para cada tramo de la red de alumbrado se procede a realizar los cálculos de cada circuito. La red de alumbrado consta de un total de 15 circuitos, formados por los tramos mostrados anteriormente.

A continuación se muestran los cálculos de cada circuito:

Circuito	nº farolas	V (V)	L (m)	P (w)	S (mm <sup>2</sup> )	I <sub>máx</sub> (A)	I <sub>corte</sub> (A)	I <sub>adm</sub> (A)	e <sub>máx</sub> (V)	e <sub>adm</sub> (V)
1(A-F0)	-	-	47,9	-	6	-	-	-	-	-
2 (F0-F5)	5	230	144,6	750	6	3,26	32,00	44	3,57	6,9
3(F0-F11)	6	230	114,21	900	6	3,91	32,00	44	3,39	6,9
4(F0-F15)	4	230	172,4	600	6	2,61	32,00	44	3,41	6,9
5(B-F16)	1	230	55,3	150	6	0,65	32,00	44	0,27	6,9
6(F0-F23)	7	230	173,4	1050	6	4,57	32,00	44	6,00	6,9
7(C-F30)	7	230	247,5	1050	10	4,57	32,00	59	5,14	6,9
8(D-FX)	-	-	32,5	-	6	-	-	-	-	-
9(FX-F37)	7	230	234,5	1050	10	4,57	32,00	59	4,87	6,9
10(FX-F41)	4	230	106,5	600	6	2,61	32,00	44	2,10	6,9
11(E-FY)	-	-	44,5	-	6	-	-	-	-	-
12(FY-F47)	6	230	151,8	900	6	3,91	32,00	44	4,50	6,9
13(FY-F52)	5	230	140,6	750	6	3,26	32,00	44	3,47	6,9
14(FY-F58)	6	230	203,9	900	6	3,91	32,00	44	6,04	6,9
15(G-F61)	3	230	175,8	450	6	1,96	32,00	44	2,61	6,9
16(H-F67)	6	230	188	900	6	3,91	32,00	44	5,57	6,9

Tabla nº5. Cálculos de los circuitos. Elaboración propia. Abril 2012

Como se puede observar, en los circuitos nº 7 y 9 se ha tenido que cambiar la sección de los conductores de 6 mm<sup>2</sup> a 10 mm<sup>2</sup> debido a que la tensión máxima superaba el valor de la máxima tensión de caída admisible que es un 3% de la tensión nominal.



Los valores de intensidad admisible por calentamiento en conductores en instalación enterrada para cada circuito, los cuales dependen de la sección de los conductores, se han extraído de la siguiente tabla:

	Sección mm <sup>2</sup>	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
Cobre	PVC2	20,5	27,5	36	44	59	76	98	118	140	173	205	233	264	296	342	387
	PVC3	17	22,5	29	37	49	63	81	97	115	143	170	192	218	245	282	319
	XLPE2	24,5	32,5	42	53	70	91	116	140	166	204	241	275	311	348	402	455
	XLPE3	21	27,5	35	44	58	75	96	117	138	170	202	230	260	291	335	380
Aluminio	XLPE2						70	89	107	126	156	185	211	239	267	309	349
	XLPE3						58	74	90	107	132	157	178	201	226	261	295

Tabla nº 6. Intensidades admisibles. Curso: Diseño de Jardines. E.U.I.T. Forestal



### 3. RELACIÓN DE TABLAS, FOTOS Y FIGURAS:

- **Relación de tablas**

Tabla nº1. Características laderas más desfavorables. Elaboración propia. Septiembre 2012.....	pág.6
Tabla nº2. Listado de cunetas y longitudes. Elaboración propia. Octubre 2012.....	pág.12
Tabla nº3. Niveles de iluminación. Pedro Palacios Tejada.....	pág.13
Tabla nº4. Cálculo de las secciones en cada tramo. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág.22
Tabla nº5. Cálculos de los circuitos. Elaboración propia. Abril 2012.....	pág.22
Tabla nº 6. Intensidades admisibles. Curso: Diseño de Jardines. E.U.I.T. Forestal.....	pág.23

- **Relación de fotos**

Foto nº1. Rejilla similar a las de la propuesta. Abril 2012.....	pág.4
Foto nº2. Farolas existentes orientadas a la Ronda de las Naciones. Mayo 2011.....	pág.13
Foto nº3. Arqueta similar a la propuesta. Abril 2012.....	pág.18

- **Relación de figuras**

Figura nº1. Detalle de la rejilla y el sumidero <a href="http://www.sifsa-fudopsa.com">www.sifsa-fudopsa.com</a> . Mayo 2012.....	pág.4
Figura nº2. Rejilla abatible Fudopsa. <a href="http://www.sifsa-fudopsa.com">www.sifsa-fudopsa.com</a> . Mayo 2012.....	pág.4
Figura nº 3. Detalle de la cuneta. Elaboración propia. Febrero 2012.....	pág.6
Figura nº4. Croquis de localización de rampas desfavorables. Elaboración propia. Septiembre 2012. ....	pág.7
Figura nº 5. Ábaco para la obtención del tiempo de concentración. Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial. Dirección General de Carreteras 1993.....	pág.9
Figura nº 6. Datos del municipio. Maxim versión 2.0. <a href="http://www.ecogesfor.org/recursos">www.ecogesfor.org/recursos</a> . Julio 2012.....	pág.10





Figura nº 7. Valores de I, PMDA y PM24. Maxim versión 2.0. www.ecogesfor.org/recursos. Julio 2012.....	pág.10
Figura nº8. Columna troncocónica. www.myparque.com. Abril 2012.....	pág.14
Figura nº9. Planos columna troncocónica. www.myparque.com. Abril 2012.....	pág.14
Figura nº10. Planos columna troncocónica. www.myparque.com. Abril 2012.....	pág.15
Figura nº11. Arqueta de servicios. www.fdb.es Abril 2012. ....	pág.17
Figura nº12. Características técnicas de la arqueta. www.fdb.es. Abril 2012.....	pág.18

**ANEJO IX :**

**PAVIMENTACIÓN**

**Y**

**MOBILIARIO**



## ÍNDICE:

1. PAVIMENTACIÓN:	4
1.1. CRITERIOS DE DISEÑO:	4
1.2. ZAHORRA NATURAL:	4
1.3. PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO (HM) CON REVESTIMIENTO SUPERFICIAL DE RESINA.	4
1.4. JABRE:	5
1.5. ALBERO:	5
1.6. ARENA DE RÍO:	5
1.7. TIERRA VEGETAL:	6
2. BORDILLOS:	6
3. EQUIPAMIENTO URBANO:	6
3.1. CRITERIOS DE DISEÑO:	6
3.2. ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO:	7
3.2.1. BANCOS:	7
3.2.2. MESAS MULTIJUEGOS:	9
3.2.3. MESAS DE PICNIC:	10
3.2.4. PAPELERAS:	11
3.2.5. SANECAN:	12
3.2.6. FUENTES DE AGUA POTABLE:	13
3.2.7. VALLA DE SEGURIDAD:	14



3.2.8.	BARANDILLA DE PROTECCIÓN:.....	16
3.3.	ELEMENTOS DE LOS PARQUES INFANTILES: .....	17
3.3.1.	VALLA: .....	17
3.3.2.	REJILLA ANTICAN:.....	18
3.3.3.	CARTEL INFORMATIVO: .....	18
3.3.4.	PARQUE INFANTIL (1):.....	19
3.3.5.	PARQUE INFANTIL (2):.....	24
3.4.	ELEMENTOS DEL ÁREA DE GIMNASIA: .....	26
4.	RELACIÓN DE FOTOS Y FIGURAS.....	31



## **1. PAVIMENTACIÓN:**

La red de viales y accesos al parque se ha proyectado condicionada por los pasos de peatones ubicados en la cara este del parque. La Ronda de las Naciones es la única calle que da acceso al parque. En la cara norte, el alto talud impide la creación de un acceso directo y en la cara oeste la autovía M-50, que transcurre paralela al parque, hace imposible el acceso.

Los caminos diseñados son conformes a la normativa vigente.

La localización de cada uno de los pavimentos del parque viene reflejada en el Plano N°19: Pavimentos.

El procedimiento, las condiciones de ejecución y las características de los materiales se describen en el Pliego de Condiciones del proyecto.

Para ver algunos detalles constructivos se remite al Plano N° 20: Detalles de pavimentación y perfil transversal tipo de las rampas.

### **1.1. CRITERIOS DE DISEÑO:**

Las características físicas y mecánicas de los materiales empleados garantizarán las condiciones de durabilidad y funcionalidad a lo largo del tiempo. También se han considerado las características estéticas y de mantenimiento.

### **1.2. ZAHORRA NATURAL:**

Es el pavimento que se utiliza en la parte central de todos los caminos del parque y en todas las áreas estanciales. Ofrece un aire más natural y es de bajo coste. La medición de la superficie realizada mediante Autocad se estima en: 7.797,59 m<sup>2</sup>



Figura nº1. Camino de zahorra.  
www.artevivo.es. Febrero 2012

### **1.3. PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO (HM) CON REVESTIMIENTO SUPERFICIAL DE RESINA.**

Se trata de un pavimento ideal para soportar el rozamiento y la abrasión por lo que se usa en la pista de patinaje, en el circuito de footing, en la zona destinada a las infraestructuras del parque y en todas las rampas y escaleras ya que es un material antideslizante. Por su dureza y resistencia a las inclemencias meteorológicas no sufre erosión ni transporte de materiales en las zonas de pendiente. Además es un material que presenta un bajo coste de mantenimiento.



También se ha reforzado con hormigón impreso la parte baja de las rampas de acceso a las áreas estanciales con el fin de evitar el encharcamiento de las aguas pluviales y favorecer la disipación del agua que recogen las cunetas de estas rampas.



Foto n°1. Hormigón impreso. Abril 2012.

La medición de la superficie realizada con Autocad se estima en: 3.759,5 m<sup>2</sup>.

#### 1.4. JABRE:

Este pavimento se utiliza en la zona de gimnasia y en el área canina. Es un pavimento más resistente que la arena de río por lo que resulta adecuado en el área canina para evitar que los perros escarben y porque una de sus características principales es la ausencia de barro cuando se moja.

La medición, realizada con Autocad, se estima en una superficie total de: 1.200,92 m<sup>2</sup>.

Figura n°2. Camino de jabre.  
www.artevivo.es. Febrero 2012



#### 1.5. ALBERO:

Se usa en todas las rotondas del parque. Su color amarillo crea un bonito contraste con el follaje de las especies arbóreas y arbustivas plantadas en estas rotondas y nos da una tonalidad que no se consigue con ningún otro tipo de material. Es de bajo coste y no necesita cuidados especiales.

La medición de la superficie realizada con Autocad se estima en: 438.677 m<sup>2</sup>.

Figura n°3. Camino de albero.  
www.artevivo.es. Febrero 2012



#### 1.6. ARENA DE RÍO:

Se utilizará en las dos áreas infantiles del parque como elemento amortiguador, además los niños podrán usarla en sus juegos. También se usa en los laterales de los caminos principales, a ambos lados de la zona central de zorra, donde se colocarán los bancos, farolas y papeleras dando un toque más natural al parque.

La superficie, medida con Autocad se estima en: 2.770,63 m<sup>2</sup>.





### **1.7. TIERRA VEGETAL:**

En todas las zonas ajardinadas del parque se extenderá una capa de tierra vegetal fértil para favorecer el asiento de las plantaciones de 20 centímetros de espesor. Esta tierra compensará el escaso contenido orgánico de la tierra del solar objeto de actuación, la cual procede de las excavaciones realizadas en la construcción del barrio del Ensanche Sur; por lo que no es adecuada para plantar directamente sobre ella.

Se extenderá también una capa de tierra vegetal en todos los taludes del parque.

La medición de la superficie realizada con Autocad se estima en: 34.088,8 m<sup>2</sup>.

## **2. BORDILLOS:**

Los caminos que discurren por el parque estarán delimitados con fleje de acero, quedando separados de la zona de plantación. Además se usarán para delimitar las zonas con diferente pavimentación.

Estos bordillos de acero impiden que se produzca el aspecto descuidado típico de la propagación de césped en caminos y zonas ajardinadas. Permite crear zonas verdes de manera ordenada. Facilita la proyección de espacios diferenciados, creando ambientes de líneas limpias y de fácil mantenimiento.



Foto nº 2. Camino bordeado con fleje de acero similar al de la propuesta. Abril 2012.

## **3. EQUIPAMIENTO URBANO:**

### **3.1. CRITERIOS DE DISEÑO:**

Son el conjunto de elementos que conforman el equipamiento de los espacios y vías públicas. Servirá para satisfacer las necesidades que trata de cubrir el nuevo parque y tendrá que cumplir las siguientes premisas:

- Funcionalidad y vida útil. Se han buscado elementos prácticos que cumplan con el cometido para el que fueron concebidos.
- Características estéticas con el resto de los elementos del parque.



- Condiciones de resistencia, conservación y mantenimiento en cuanto a seguridad en el uso y aspectos contra las actuaciones vandálicas.
- Ergonomía. Se ha elegido un mobiliario agradable y fácil de usar.

### **3.2. ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO:**

Se remite al Plano N° 21: Mobiliario urbano, para ver los elementos que se han utilizado y su localización.

Los elementos de los que consta el mobiliario urbano son los siguientes:

- Bancos: 77 uds.
- Mesas multijuegos: 4 uds.
- Mesas de picnic: 3 uds.
- Papeleras: 46 uds.
- Sanecan: 9 uds.
- Fuentes de agua potable: 7 uds.
- Barandilla de protección.
- Valla de seguridad.
- Farolas: 67 uds (Ver Anejo VIII)

#### **3.2.1. BANCOS:**

Son uno de los elementos más importantes en los parques. Se localizan en los paseos principales, en las áreas estanciales y en todas las áreas del parque con diferentes usos. Se localizan al pie de árboles de hoja caduca para que en verano los usuarios del parque puedan sentarse y descansar a la sombra, y en invierno reciban la luz solar.

Todos los bancos están orientados hacia el interior del parque, de esta forma, las personas que tomen asiento tendrán una agradable vista.

Los bancos que están dentro de las áreas con diferentes usos se encuentran orientados hacia el interior de éstas, para que los usuarios puedan sentarse y ver en todo momento lo que ocurre en su interior. De esta forma, los padres podrán vigilar, desde los bancos, a los niños que jueguen en el parque infantil y en la pista de patinaje y los dueños de los perros podrán observar lo que ocurre dentro del área canina.

En las áreas que se encuentran a una mayor cota que el resto del parque se ubicarán bancos con orientación estratégica desde los que se divisará todo el parque y el barrio del Ensanche Sur.

Se instalarán 77 unidades y sus características son:



- **Banco de hierro fundido**

**Descripción:** banco de estilo clásico fabricado en madera y en hierro fundido. Este banco es de gran resistencia y durabilidad gracias al tratamiento al que ha sido sometido. Está especialmente indicado para colocar en jardines. Su diseño hace que se integre perfectamente en todo tipo de ambientes.

**Materiales:**

Patas: Fundición hierro gris según norma UNE-EN-1561

Sellado por imprimación de fosfato de zinc

Acabado anticorrosivo efecto forja

Asiento: Madera tropical

Doble capa de barniz al agua según norma prEN 927-2

Tornillería zincada

**Instalación:** fijación sobre el suelo con pernos zincados. Puede usarse sin estar sujeto al suelo.



Figura n°4. Banco Plaza Real.  
[www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es). Abril 2012



Figura n°5. Perfil banco Plaza Real  
[www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es). Abril 2012

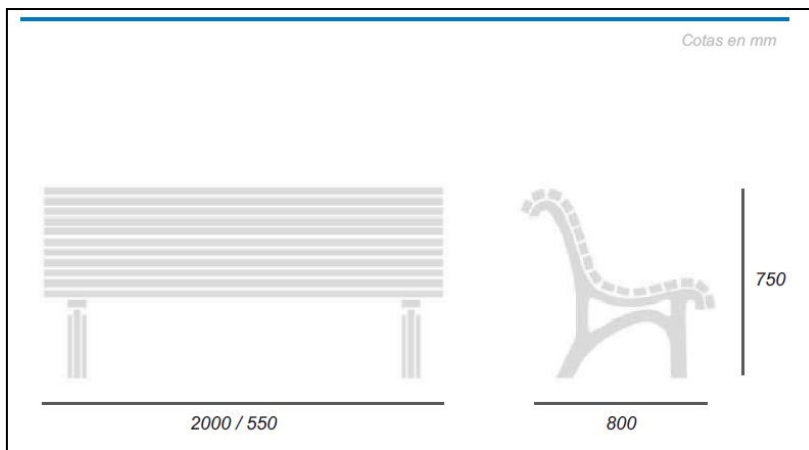


Figura n°6. Medidas banco Plaza Real.  
[www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es) Abril 2012.



### 3.2.2. MESAS MULTIJUEGOS:

Se pondrán 4 mesas multijuegos repartidas en dos de las áreas estanciales que se encuentran en las zonas elevadas del parque. Desde estas mesas, los usuarios podrán jugar a diferentes juegos de mesa, además tendrán unas bonitas vistas del parque y de todo el barrio del Ensanche Sur.



Foto nº 3. Vistas actuales desde una de las futuras mesas de ajedrez.  
Abril 2012.

Las características de la mesa multijuegos son:

- **Mesa multijuego de exterior.**

**Descripción:** mesa multijuegos fija para exterior, de dos asientos. Máxima resistencia contra actos vandálicos. Chasis interno de hierro inyectado con poliéster y núcleo de poliuretano con grueso de fibra de vidrio tratada en base a resinas especiales endurecedora.

Superficie inalterable con acabado muy luminoso con pinturas de la serie gel-coats y barnices antichoc y antigrafiti que protegen el tablero de juego, embutido al vacío logrando una total protección contra el deterioro.

#### **Medidas de la mesa con 4 asientos:**

Superficie conjunto con mesa y asientos: 160 x 160 centímetros.

Superficie mesa: 72 x 75 x 10 centímetros.

Tablero: 45 x 45 centímetros.

Gruesa del tablero: 5,5 centímetros.

Alto: 76 centímetros.

Peso: 117 kilogramos.

**Pies- soporte:** de acero zincado y pintados con epoxi-poliéster a alta temperatura, están sujetos a la mesa mediante tornillos autoblocantes, entrelazados con tirantes de hierro.

Los pies se fijan a una base de hormigón creada a tal efecto, utilizando perno-ancclajes.

Con cada mesa se suministran 4 pernos de expansión.



**Edad recomendada:** a partir de 6 años.



Figura nº7. Tablero multijuego.  
[www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Abril 2012

### 3.2.3. MESAS DE PICNIC:

Se pondrán 3 mesas de picnic con bancos adosados repartidas en dos de las áreas estanciales ubicadas en las zonas elevadas del parque. Se proporciona a los usuarios un lugar de reunión y de ocio al aire libre, además están ubicadas estratégicamente desde las que se pueden divisar unas bonitas vistas de todo el parque y del barrio del Ensanche sur

Sus características son:

- **Mesa y bancos PICNIC**

**Descripción:** Elaborada con madera de pino de Suecia de sección rectangular y cantos redondeados, de 45 milímetros de espesor y anchos variados. Tratamiento al autoclave con sales metálicas hidrosolubles en composición CCB (Sistema Bethel de célula llena), según norma UNE 21-152-86 y de acuerdo a la Directiva 2003/2/CE de la Comisión Europea referente a la limitación de la comercialización y uso del arsénico, Clase de Riesgo IV. Tornillería de acero inoxidable o galvanizada.



Figura nº8. Mesa picnic.  
[www.inentor.es](http://www.inentor.es). Abril 2012



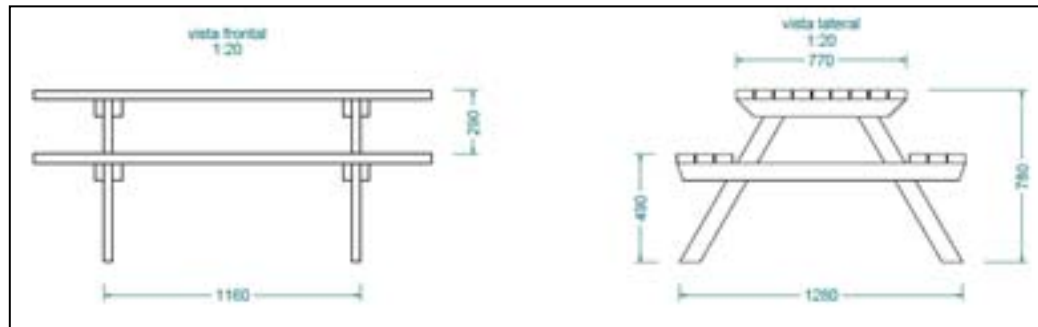


Figura nº9. Ficha técnica mesa de picnic. www.grupfabregas.com. Abril 2012

### 3.2.4. PAPELERAS:

Se colocarán papeleras cercanas a los bancos pero no colindantes a los mismos, de esta forma, los insectos que revolotean alrededor de las papeleras y los malos olores que desprende la basura no molestarán a los usuarios que se paren a descansar. También se localizan en las áreas estanciales que se encuentran en las zonas de mayor cota donde se colocarán dos papeleras por cada área estancial. En total se pondrán 46 unidades con las siguientes características:

**Descripción:** Papelera con listones de madera de caoba barnizada. Abatible, con estructura de acero e imprimación + oxirón. Tratamiento antiparásito, fungicida e hidrófugo. Anclaje por empotramiento.

**Capacidad:** 40 litros.

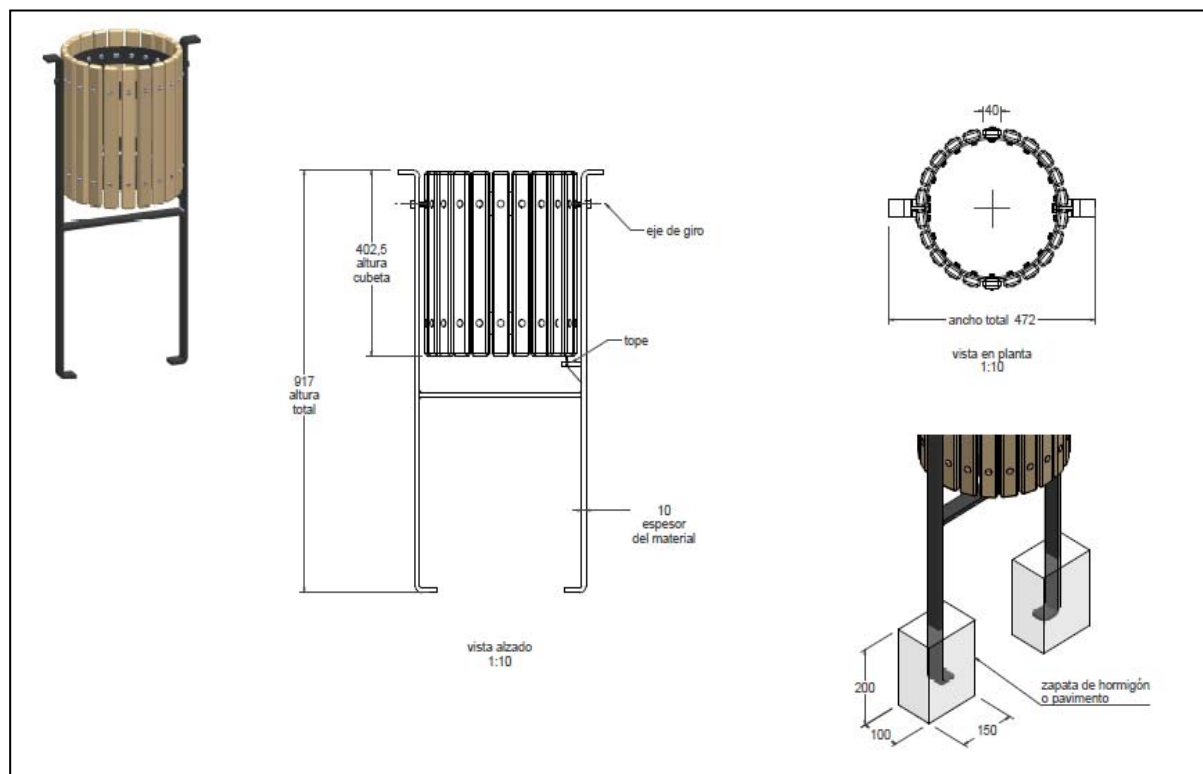


Figura nº10. Ficha técnica papelera. www.grupfabregas.com. Abril 2012





### 3.2.5. SANECAN:

Actualmente, muchos ciudadanos con perro acuden a los parques de la zona donde no existen áreas caninas. El anteproyecto tiene en cuenta esta circunstancia y para ello se proyecta una zona canina donde se situarán dos papeleras específicas para el depósito de excrementos animales. Además se colocarán estas papeleras sanecan en todas las entradas del parque. El objetivo es mantener la zona con unas condiciones higiénicas adecuadas. Se colocarán un total de 9 unidades.

Sus características son:

Está fabricado en acero, lo que le convierte en un recipiente apto para soportar con firmeza todo tipo de agresiones externas. La parte superior es de chapa de acero I.H.A.F.-112 de 2 milímetros de espesor, y consta de dos dispensadores de bolsas-guante con capacidad para ubicar 100 unidades en cada uno de ellos. En la parte central se encuentra el cuerpo del contenedor, fabricado con el mismo material que el dispensador, en su interior alberga una bolsa de 55 litros destinada a recibir las bolsas-guante una vez usadas por el usuario. Para evitar aperturas no deseadas por personal ajeno al de recogida y mantenimiento, se ha incorporado una cerradura de tipo triangular.

El soporte consiste en un tubo de acero sin soldadura, del tipo DIN 2448 ST 37 de 100 x 100 de 2 milímetros de espesor, con una base de fijación metálica de 200 x 220 x 4 milímetros anclada al suelo mediante pernos roscados de alta resistencia.



Figura nº11. Sanecan Madrid.  
[www.contenur.com](http://www.contenur.com). Abril 2012

Todos los materiales son tratados contra la oxidación mediante un zincado en caliente aplicado una vez finalizado el proceso de fabricación, garantizando de esta manera la ausencia de posibles puntos de corrosión debidos a soldaduras, taladros, etc.

La pintura consiste en una resina de poliéster en polvo para exteriores endurecida al horno, con una capa de imprimación uniforme calibrada según norma ISO 2808-1974 y aplicada sobre las superficies previamente desengrasadas, fosfatadas y cromatizadas. Su acabado antigraffiti le permite protegerse de pintadas hechas con sprays, betunes, etc. siendo retiradas con suma facilidad

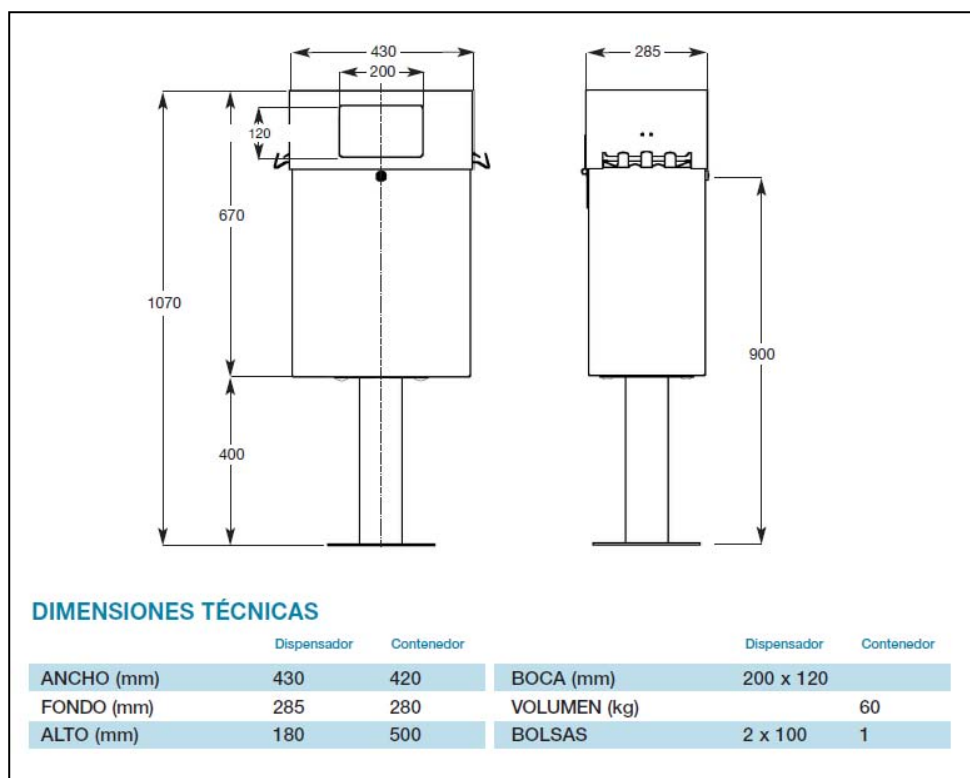


Figura nº12. Planos Sanecan Madrid.

www.contenur.com. Abril 2012

### 3.2.6. FUENTES DE AGUA POTABLE:

Se colocarán fuentes de agua potable en todas las áreas del parque con diferentes usos. Su ubicación es estratégica para que puedan divisarse desde el interior de estas áreas y que a su vez, sean de fácil acceso a los usuarios que se encuentren en los viales.

Se colocarán un total de 7 unidades.

La toma del agua se hará desde la red principal de riego. El agua pertenece a la red general del municipio y es apta para el riego y el consumo humano.

Las características de las fuentes son:

**Descripción:** Fuente en fundición. Pintado oxirón. Grifo pulsador temporizado Presto. Grifo con regulación de caudal de agua. Flexo de conexión de entrada de agua.



Figura nº13. Fuente Castellana.

www.grupfabregas.com. Abril 2012

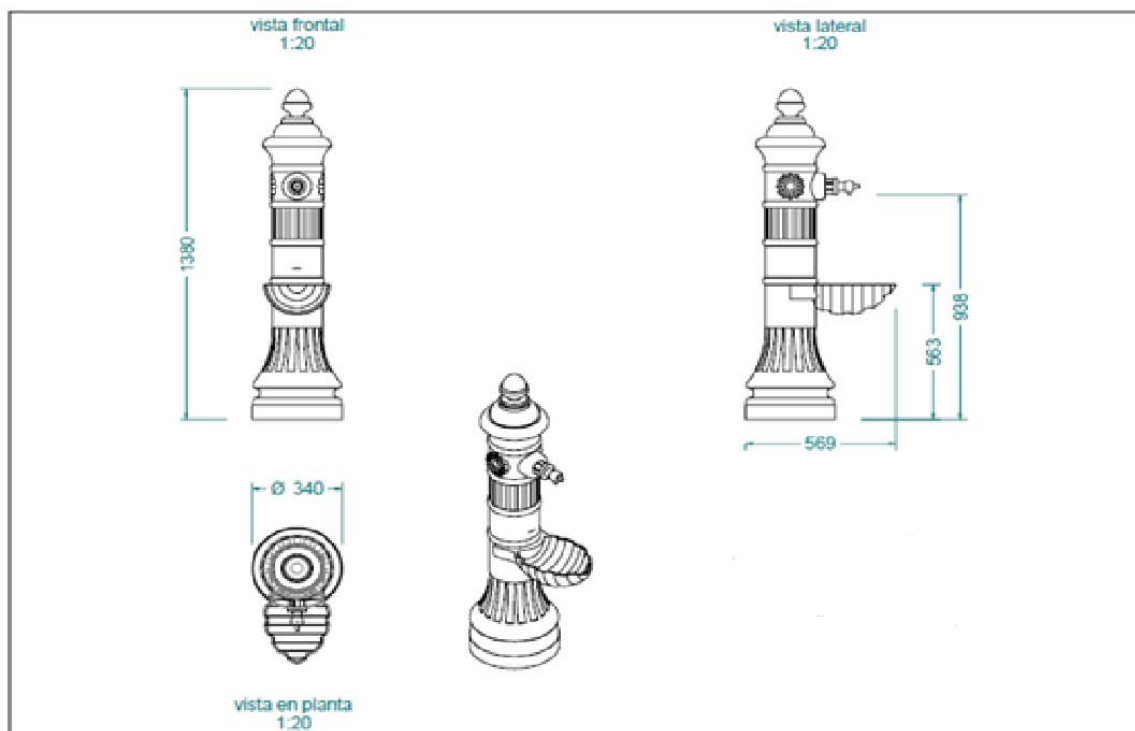


Figura nº14. Planos fuente Castellana. www.grupfabregas.com. Abril 2012

### 3.2.7. VALLA DE SEGURIDAD:

Se colocará una valla de seguridad rodeando el área canina para evitar que los perros se escapen de ella.

Sus características son las siguientes:

- **Cercado metálico y puerta simple torsión:**

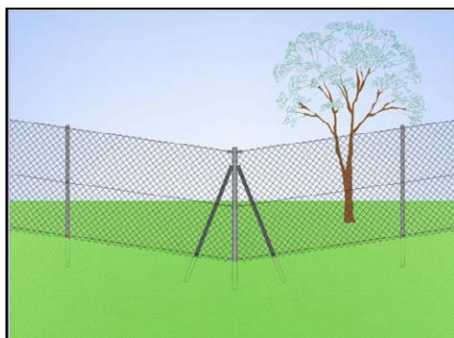


Figura nº15. Cercado metálico Ado.  
www.adosa.es. Abril 2012

Construido con postes de tubo diámetro 48 y 40 de 1,5 milímetros de espesor con tapón metálico protección de aguas orejitas y ganchitos soldados a postes para sujeción de tela y accesorios distancia entre postes cada 3 metros lineales. Centro refuerzo cada 30 metros lineales.

Acabado de postes galvanizado por inmersión en caliente, zincado y lacado blanco.

Alturas estándar: 1,00/1,20/ 1,50/1,80 y 2,00 metros.

En este caso se pondrá a una altura de 1,20 metros.

Tela metálica galvanizada.



Figura nº16. Cercado metálico Ado.  
www.adosa.es. Abril 2012

## PUERTA SIMPLE TORSIÓN

Puerta modelo simple torsión construida con tubo redondo de diámetro a convenir según dimensiones puerta.

Cierre para orejitas para candado y aldaba.

Acabado puerta galvanizada lacada verde o blanca a elegir.

Bajo pedido fabricación con cerradura.

### Medidas más usuales:

1 hoja	2 hojas
1.00 x 1.50 m. alto	4.00 x 1.50 m. alto
1.00 x 2.00 m. alto	4.00 x 2.00 m. alto



*Puerta simple torsión galvanizada una hoja.*

Figura nº17. Puerta simple torsión. www.adosa.es. Abril 2012



### 3.2.8. BARANDILLA DE PROTECCIÓN:

En todas las rampas y escaleras cuya altura de caída sea igual o superior a un metro se pondrá una barandilla de protección. Esta barandilla irá colocada en los bordes de las rampas y escaleras que tengan talud de terraplén.

Sus características son las siguientes:



**Descripción:** madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color verdoso.

**Medidas:** diámetro de los postes de 120 x 1500 milímetros. Travesaños con diámetros de 80 x 2000 milímetros.

Figura nº18. Valla rural. www.benito.com. Abril 2012

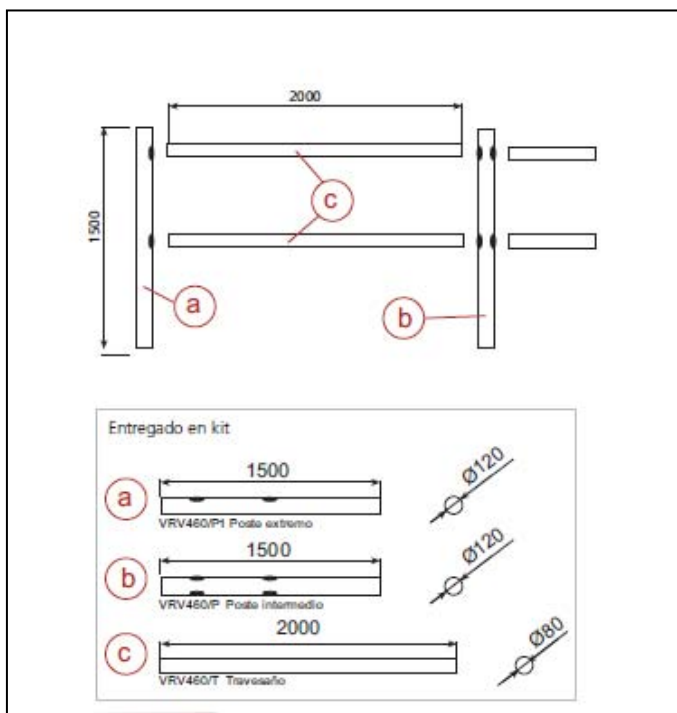


Figura nº19. Ficha técnica valla Rural.  
www.benito.com. Abril 2012



### 3.3. ELEMENTOS DE LOS PARQUES INFANTILES:

Para la localización de los dos parques infantiles ver el plano N° 5: Zonificación de usos.

#### 3.3.1. VALLA:

Se colocará una valla de seguridad alrededor de los parques infantiles para que los niños estén en todo momento localizados y evitar que salgan fuera del área. El perímetro a vallar entre los dos parques infantiles será de 189,05 metros.

Características:

- **Valla Rústica.**

**Descripción:** madera de pino con tratamiento autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. Acabado color verdoso.

**Medidas:** diámetro de los postes de 120 x 1500 milímetros.

Travesaños con diámetros de 80 x 2000 milímetros.

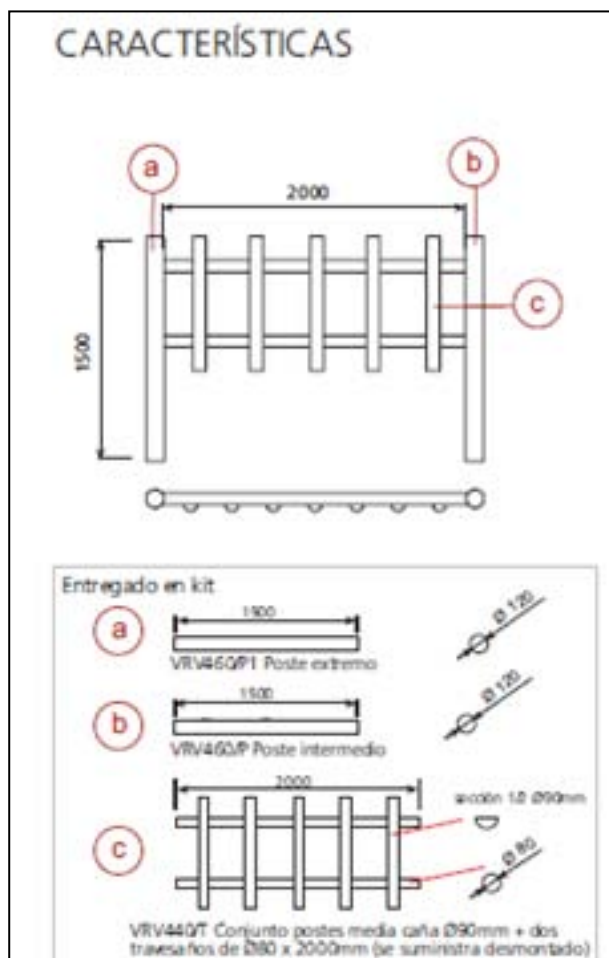


Figura nº21. Valla rústica.  
www.benito.com. Abril 2012

Figura nº20. Ficha técnica valla rústica.  
www.benito.com. Abril 2012





### 3.3.2. REJILLA ANTICAN:

Se colocarán rejillas antican en las entradas a los parques infantiles, evitando así la entrada de perros al recinto de juegos donde podrían resultar peligrosos además de dejar excrementos y suciedad.



Foto nº4. Rejilla antican similar a la de la propuesta. Abril 2012.

### 3.3.3. CARTEL INFORMATIVO:

Se colocarán carteles informativos en las entradas a los parques infantiles para indicar la edad de uso y otros datos de interés. Las características del cartel son las siguientes:

Cartel informativo para parque infantil de 60 x 60 centímetros. Postes de tubo de acero de Ø100 x 3 milímetros, pintados en polvo poliéster termoendurecible con tapones de final de tubo de caucho termoplástico. Panel de compacto HPL, de 60 x 60 centímetros, grabado mediante pantógrafo CNC.



Figura nº22. Cartel informativo.  
[www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Abril 2012



Figura nº23. Datos tablero.  
[www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Abril 2012



### 3.3.4. PARQUE INFANTIL (1):

Este parque infantil está destinado a niños con edades comprendidas entre los 2 y los 5 años y su superficie es de 555,66 m<sup>2</sup>.

Los juegos son de colores y formas atractivas que fomentarán la actividad y el entretenimiento de los niños. Se guardarán las distancias de seguridad entre juegos para evitar posibles daños entre los niños.

A continuación se presentan los elementos que encontramos en este parque con sus características:

- **TOBOGÁN INFANTIL:**

**Descripción:** Un bonito tobogán para los más pequeños. Fabricado en madera y acero inoxidable con perfiles de caballos laterales. Acceso con escalera de madera. Altura de salida 0,60 centímetros.

Certificado RWTUV de calidad.

Homologado para uso comercial y público (EN1176).

Anclajes para todo tipo de superficies ya incluidos.

**Edad recomendada de uso:** de 1 a 4 años.

**Medidas de la estructura:** 2,10 metros (largo) x 0,5 metros (ancho) x 1,0 metros (alto)

**Medidas del área de seguridad:** 4,25 metros x 3,5 metros.

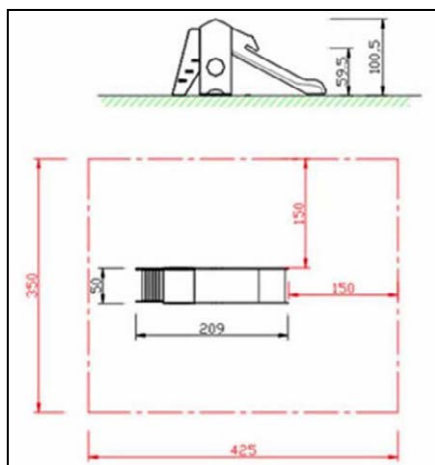


Figura nº24. Medidas Tobogán BABY  
(Unidades en cm).

www.juegosalairelibre.com. Abril 2012



Figura nº25. Tobogán BABY.  
www.juegosalairelibre.com. Abril 2012



- **BALANCÍN PERROS:**

Capacidad para 3 niños, es un artículo original y divertido. El balancín perros está homologado para uso comercial.

**Descripción:** El robusto balancín perros está fabricado con Polietileno de alta densidad según la norma europea EN 1176. Este material confiere excelentes propiedades; colores inalterables, no le afecta la humedad y su comportamiento frente a impactos supera a los materiales tradicionales. Para los más pequeños, la diversión asegurada.

**Medidas:** 1,48 metros x 0,30 metros x 0,52 metros (altura sobre el suelo).

**Edad recomendada:** a partir de 3 años.



Figura nº26. Balancín perros.  
www.juegosalibre.com Abril 2012.

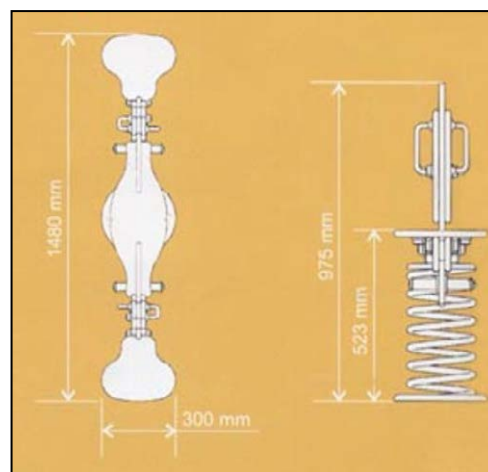


Figura nº27. Medidas del Balancín  
perros.  
www.juegosalibre.com. Abril 2012

- **COLUMPIO DE DOS ASIENTOS PARA BEBES:**

Se pondrán dos columpios con las siguientes características:



Figura nº28. Columpio de dos asientos para bebés.  
www.indalches.com. Abril 2012



**Descripción:** Estructura principal de 90 x 90 milímetros de sección carente de nudos en pino Flandes, tratada en autoclave con protección para clase de riesgo 5 y acabado en lasures para exterior. Placas decorativas de colores en contrachapado marino hidrófugo de 20 milímetros, pintadas con pistola electrostática con cuatro capas de laca de poliuretano.

Rodamientos blindados sin mantenimiento. Asientos tipo cesta especial niños pequeños. Tornillería autoblocante cincada (DIN-603 y DIN-571). Homologado para uso público.

**Edad recomendada:** niños a partir de los 2 años.

**Dimensiones:** 4.100 milímetros (largo) x 1.500 milímetros (ancho) x 2.580 milímetros (alto).

- **MUELLE CARACOL:**

El muelle caracol está homologado para uso comercial.

Realizado en polietileno.

**Edad recomendada:** a partir de 3 años.

**Medidas:** 61,8 centímetros (largo) x 25 centímetros (ancho) x 83,4 centímetros (alto).



Figura nº29 Muelle caracol.  
www.juegosalibre.com. Abril 2012

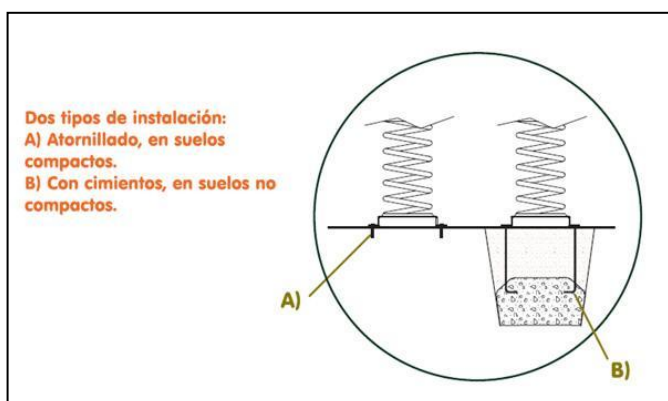


Figura nº30 Tipos de instalación  
www.juegosalibre.com. Abril 2012

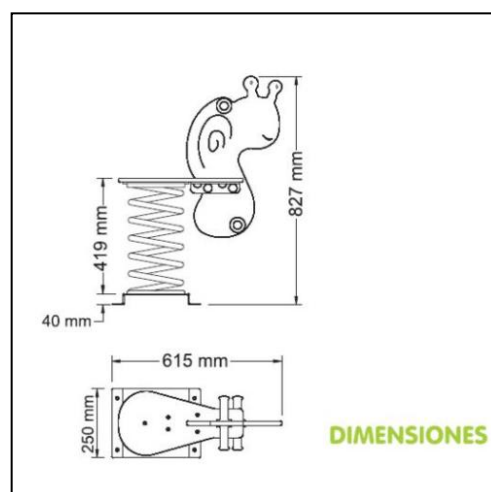


Figura nº31 Dimensiones.  
www.juegosalibre.com. Abril 2012





- **MUELLE GUSANO:**

El muelle gusano está homologado para uso comercial.

Realizado en polietileno.

**Medidas:** 61,8 centímetros (largo) x 25 centímetros (ancho) x 83,4 centímetros (alto)

**Edad recomendada:** a partir de 3 años.



Figura nº32 Muelle gusano.  
www.juegosalairelibre.com. Abril 2012

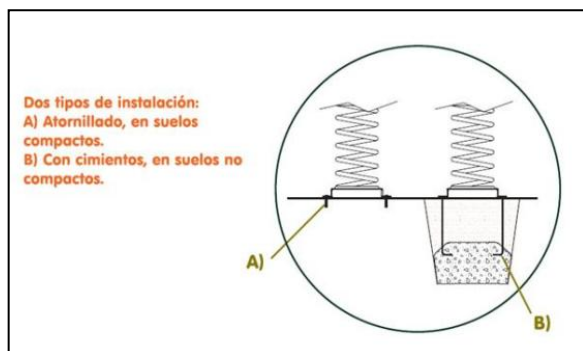


Figura nº33 Tipos de instalación del Muelle gusano.  
www.juegosalairelibre.com. Abril 2012

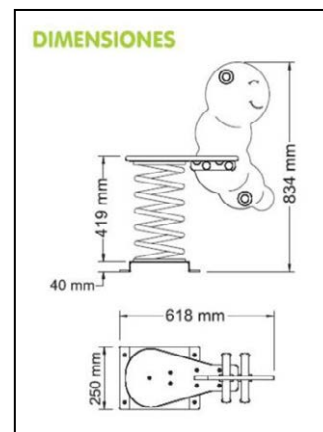


Figura nº34 Dimensiones del Muelle gusano.  
www.juegosalairelibre.com. Abril 2012

- **CASITA:**

**Descripción:** Casita con tejado, mostradores y asientos. Calidad ISO-900, certificado TUV, normas de seguridad Europeas UNI EN 1176. Madera tratada con autoclave según normativa UNI En 351 con aditivo Extra-Coat repelente al agua y colorantes Tanatone con protección U.V.A. No requiere superficie amortiguadora.

**Edad recomendada:** de 2 a 5 años.

**Medidas de la estructura:** 1,5 metros (largo) x 0,95 metros (ancho) x 2,2 metros (alto).

**Espacio mínimo:** 4,5 metros x 3 metros.

**Edad recomendada:** de 2 a 5 años.



Figura nº35 Casita Ponti.  
www.juegosalairelibre.com. Abril 2012



Figura nº36. Diseño casita Ponti.  
[www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Abril 2012

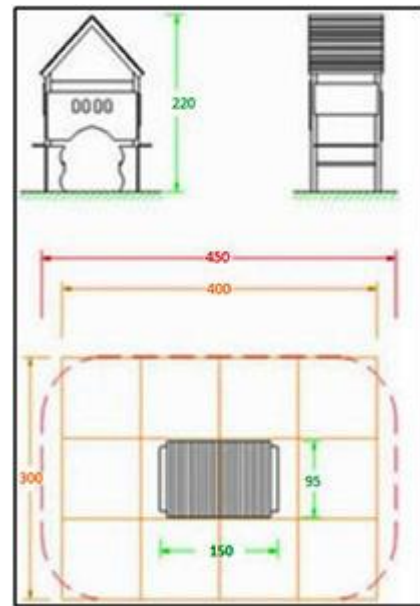


Figura nº37. Medidas casita Ponti.  
[www.juegosalibre.com](http://www.juegosalibre.com). Abril 2012

### • BALANCÍN BALSA:

**Descripción:** Balancín de muelles con figuras de Balsa. Capacidad para 5-6 niños. Podrán balancearse y disfrutar imaginando el movimiento de las olas.

- Certificado: EN-1176
- Edad recomendada de uso: 1- 5 años
- Altura de caída: 60 centímetros.
- Superficie de seguridad: 4,26 x 4,46 metros.

**Actividades:** Balanceo, Imaginación.

**Datos técnicos:** Dimensiones 2,00 x 1,76 metros.



Figura nº38. Balancín balsa. [www.urbadep.com](http://www.urbadep.com). Abril 2012



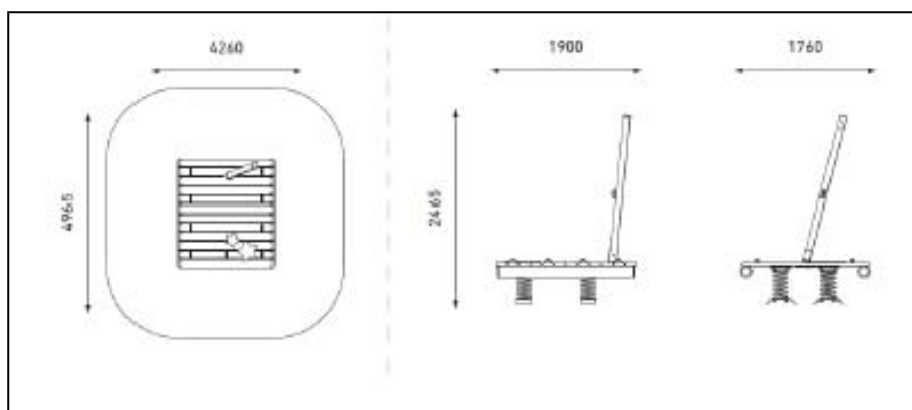


Figura nº39. Ficha técnica balancín balsa. www.urbadep.com. Abril 2012

### 3.3.5. PARQUE INFANTIL (2):

Este parque infantil está destinado a niños con edades comprendidas entre los 5 y los 12 años y su superficie es de 784,4 m<sup>2</sup>.

A continuación se presentan los elementos que encontramos en este parque con sus características:

- **CONJUNTO BARCELONA:**

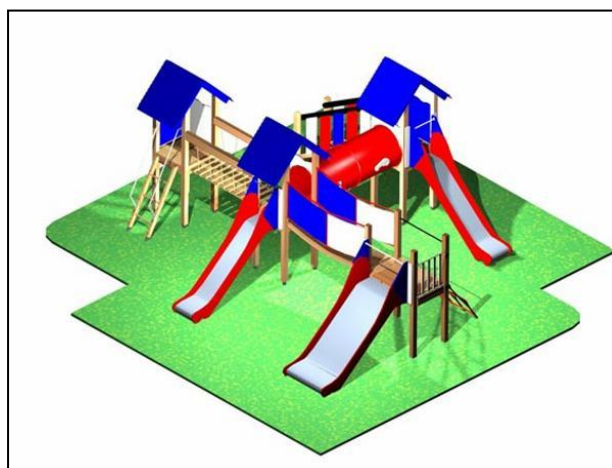
**Descripción:** Un robusto y bonito parque infantil. Calidad ISO-900, certificado TUV, normas de seguridad Europeas UNI EN 1176. Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV. Travesaños redondos de madera de haya de 40 mm de diámetro. Tejado de contrachapados fenólicos antihumedad, HPL o polietileno. Colores esmaltados en poliuretano resistentes al sol y a las inclemencias climatológicas. Pinturas no tóxicas. Piezas metálicas de acero protegidas contra la corrosión mediante recubrimiento en polvo poliéster termoendurecible. Tornillería y cadenas de acero cincado y bicromatado. Tuercas protegidas con tapón de plástico.

**Edad recomendada:** de 3 a 12 años.

**Medidas de la estructura:** 6,8 metros (largo) x 6 metros (ancho) x 2,84 metros (alto).

**Medidas del área de seguridad:** 9,7 metros x 9,3 metros.

**Altura de caída:** 1,20 metros.


 Figura nº40. Conjunto Barcelona.  
www.juegosalibre.com. Abril 2012



### • PIRÁMIDE DE TREPA:

La importancia que tiene la trepa y el equilibrio en la infancia es vital para el desarrollo psico-físico del niño. Con la trepa fortalecemos los músculos de sostén del cuerpo, indispensable para la estructura posicional. Con los ejercicios de suspensión, balanceo y escalada se fortalecen los músculos de la espalda y del tronco. Asimismo, el niño controla la movilidad de la columna vertebral. Con todo ello adquiere fuerza posicional.

**Descripción:** Fabricada en cuerda tipo Hércules de 16 milímetros, en diversos colores y uniones tipo bola. Formada por un mástil central de acero galvanizado al que va unida la red de trepa que a su vez va anclada al suelo para darle total rigidez. Se suministra semi-montado.

**Altura de juego:** 3 metros.

**Altura de caída:** 1,5 metros.

**Diámetro del juego:** 4,5 metros.

**Zona de seguridad:** 7,5 metros. Ø

**Edad recomendada:** más de 3 años.



Figura nº41. Pirámide de trepa.  
[www.mobiliariosurbanos.com](http://www.mobiliariosurbanos.com). Abril 2012

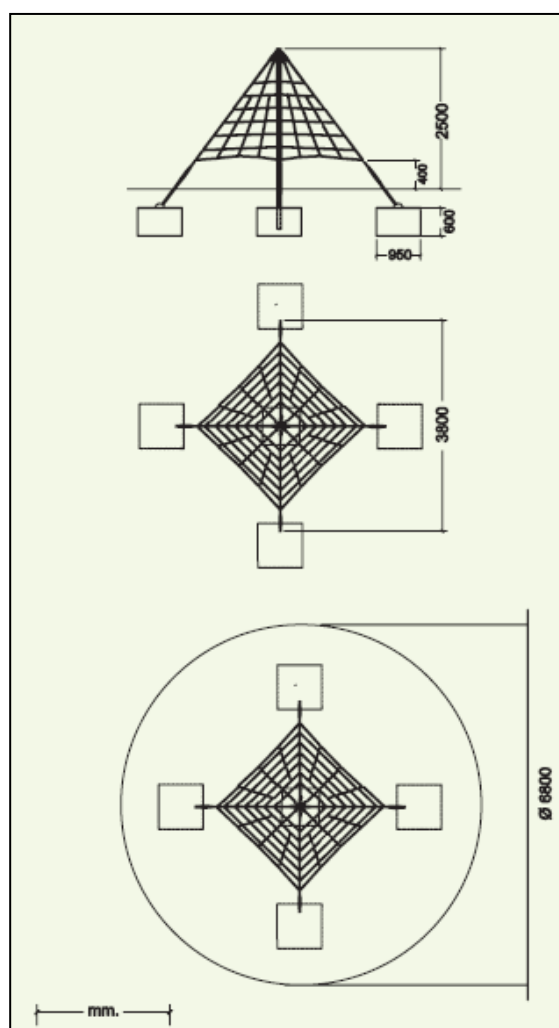


Figura nº42. Ficha técnica pirámide.  
[www.mobiliariosurbanos.com](http://www.mobiliariosurbanos.com). Abril 2012



### • ROCÓDROMO INFANTIL:

**Descripción:** Jugando en este rocódromo los escaladores van a tener que encontrar la mejor ruta para moverse en vertical. Los niños harán ejercicio físico y mental jugando de forma segura.

Con una variedad de agarradores de pies y manos harán de cada escalada una experiencia única. Adecuado para niños de 5 a 12 años. Con capacidad de 8 niños a la vez.

#### **Medidas:**

2,39 metros (largo) x 1,58 metros (ancho) x 1,52 metros (alto).

Peso: 137 kilogramos

Zona de seguridad: 6,04 x 5,23 metros.



Figura nº43. Rocódromo.  
www.juegosalibre.com. Abril 2012

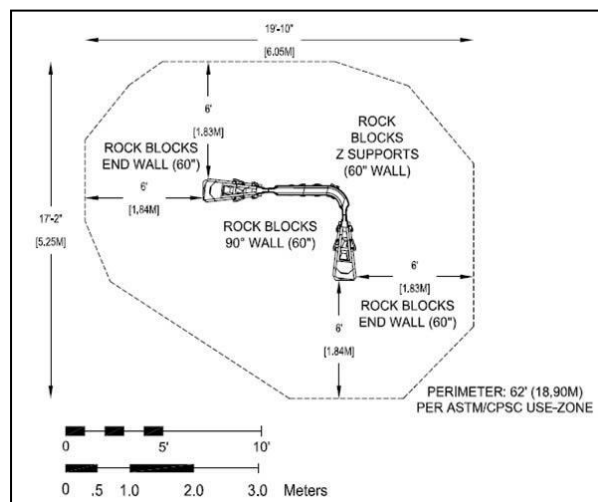


Figura nº44. Ficha técnica rocódromo.  
www.juegosalibre.com. Abril 2012

### 3.4. ELEMENTOS DEL ÁREA DE GIMNASIA:

El área de gimnasia para mayores está compuesta por 11 equipos adecuados para procurar el bienestar de todo el cuerpo. Estos equipos se colocarán a un marco a tresbolillo de 7 metros de lado.

Pintados de forma electrostática en rojo y amarillo. Con placas de instrucciones en inglés y español, elaboradas con acero de alta calidad. Incorporan textos sencillos y dibujos explicativos que facilitan la lectura rápida y la comprensión de los ejercicios.

Las características de los equipos son las siguientes:



- **ESQUÍ DE FONDO:**

Refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, ayudando al desarrollo de la musculatura intercostal, cadera, abdomen y espalda.

Efectivo para la cura de la espondilosis cervical, refuerzo de los músculos lumbares, hombro rígido, rigidez articular, artritis reumatoide, etc.

**Medidas:** 1030 x 480 x 1485 milímetros.



Figura nº45. Esquí de fondo.  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **EL PONY:**

Refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, ayudando al desarrollo de la musculatura intercostal, cadera, abdomen y espalda.

Muy bueno para la recuperación articular en muñeca, codo y rodilla.

**Medidas:** 970 x 550 x 1100 milímetros.



Figura nº46. El Pony.  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **EL ASCENSOR:**

Refuerzo de las extremidades superiores, hombros y espalda, y mejora de la flexibilidad, agilidad y coordinación de las articulaciones de hombros y codo; indicado especialmente para el codo de tenista, etc.

**Medidas:** 2145 x 760 x 1650 milímetros.



Figura nº47. El Ascensor.  
www.dreigs.com. Abril 2012



- **EL TIMÓN:**

Aumento de la musculatura en hombros, aumento de la flexibilidad de la articulación.

**Medidas:** 935 x 730 x 1890 milímetros .



Figura nº48.El Timón.  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **EL COLUMPIO:**

Desarrollo, mejora y estabilidad de extremidades inferiores. Bueno para aumentar la flexibilidad al doblar y estirar la espalda, artritis reumatoide, atrofia muscular, ciática, esguince de tobillo, etc.

**Medidas:** 1730 x 460 x 1430 milímetros.



Figura nº49. El Columpio  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **EL SURF:**

Refuerzo de la actividad cardiaca y respiratoria, ayudando al desarrollo de la musculatura intercostal, cadera, abdomen y espalda. Mejora la coordinación y el equilibrio.

**Medidas:** 1165x 950 x 1440 milímetros.



Figura nº50. El Surf.  
www.dreigs.com. Abril 2012



- **LA JOTA:**

Mejora en los músculos extensores y ligamentos en piernas, desarrollando la flexibilidad y agilidad articular; bueno para la mejora en problemas articulares, dolores de espalda al doblarse y estirarse, atrofas musculares, etc.

**Medidas:** 860 x 860 x 1200 milímetros.



Figura nº51. La Jota.  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **EL MASAJE:**

Especialmente indicado para el trabajo de caderas, extremidades inferiores, espalda, región lumbar y abdominal.

**Medidas:** 1350 x 790 x 1410 milímetros .



Figura nº52. El Masaje.  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **EL COHETE:**

Adecuado para estimular la circulación. Relajante muscular. Bueno para la prevención del insomnio y de otras alteraciones del sueño.

**Medidas:** 1105 x 790 x 1710 milímetros.



Figura nº53. El Cohete.  
www.dreigs.com. Abril 2012





- **EL BAÚL:**

Aparato de ejercicios adecuado para relajar y tonificar la musculatura lumbar y dorsal.

**Medidas:** 870 x 570 x 1060 milímetros.



Figura nº54. El Baúl.  
www.dreigs.com. Abril 2012

- **LA CINTURA:**

Trabajo de espalda, cadera, rodilla, tobillo y pies. Muy adecuado para mantener en forma la región lumbar, espalda y hombros.

**Medidas:** 1390 x 1390 x 1305 milímetros .



Figura nº55. La Cintura.  
www.dreigs.com. Abril 2012



## 4. RELACIÓN DE FOTOS Y FIGURAS

### • Relación de fotos

Foto nº1. Hormigón impreso. Abril 2012.....	pág.5
Foto nº 2. Camino bordeado con fleje de acero similar al de la propuesta. Abril 2012.....	pág.6
Foto nº 3. Vistas actuales desde una de las futuras mesas de ajedrez. Abril 2012.....	pág.9
Foto nº4. Rejilla antican similar a la de la propuesta. Abril 2012.....	pág.18

### • Relación de figuras

Figura nº1. Camino de zahorra. <a href="http://www.artevivo.es">www.artevivo.es</a> . Febrero 2012.....	pág.4
Figura nº2. Camino de jabre. <a href="http://www.artevivo.es">www.artevivo.es</a> . Febrero 2012.....	pág.5
Figura nº3. Camino de albero. <a href="http://www.artevivo.es">www.artevivo.es</a> . Febrero 2012.....	pág.5
Figura nº4. Banco Plaza Real. <a href="http://www.equipamientourbano.es">www.equipamientourbano.es</a> . Abril 2012.....	pág.8
Figura nº5. Perfil banco Plaza Real <a href="http://www.equipamientourbano.es">www.equipamientourbano.es</a> . Abril 2012.....	pág.8
Figura nº6. Medidas banco Plaza Real. <a href="http://www.equipamientourbano.es">www.equipamientourbano.es</a> Abril 2012.....	pág.8
Figura nº7. Tablero multijuego. <a href="http://www.juegosalairlibre.com">www.juegosalairlibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.10
Figura nº8. Mesa picnic. <a href="http://www.inentor.es">www.inentor.es</a> . Abril 2012.....	pág.10
Figura nº9. Ficha técnica mesa de picnic. <a href="http://www.grupfabregas.com">www.grupfabregas.com</a> . Abril 2012.....	pág.11
Figura nº10. Ficha técnica papelera. <a href="http://www.grupfabregas.com">www.grupfabregas.com</a> . Abril 2012.....	pág.11
Figura nº11. Sanecan Madrid. <a href="http://www.contenur.com">www.contenur.com</a> . Abril 2012.....	pág.12
Figura nº12. Planos Sanecan Madrid. <a href="http://www.contenur.com">www.contenur.com</a> . Abril 2012.....	pág.13
Figura nº13. Fuente Castellana. <a href="http://www.grupfabregas.com">www.grupfabregas.com</a> . Abril 2012.....	pág.13
Figura nº14. Planos fuente Castellana. <a href="http://www.grupfabregas.com">www.grupfabregas.com</a> . Abril 2012.....	pág.14
Figura nº15. Cercado metálico Ado. <a href="http://www.adosa.es">www.adosa.es</a> . Abril 2012.....	pág.14
Figura nº16. Cercado metálico Ado. <a href="http://www.adosa.es">www.adosa.es</a> . Abril 2012.....	pág.15



Figura nº17. Puerta simple torsión. <a href="http://www.adosa.es">www.adosa.es</a> . Abril 2012.....	pág.15
Figura nº18. Valla rural. <a href="http://www.benito.com">www.benito.com</a> . Abril 2012.....	pág.16
Figura nº19. Ficha técnica valla Rural. <a href="http://www.benito.com">www.benito.com</a> . Abril 2012.....	pág.16
Figura nº20. Ficha técnica valla rústica. <a href="http://www.benito.com">www.benito.com</a> . Abril 2012.....	pág.17
Figura nº21. Valla rústica. <a href="http://www.benito.com">www.benito.com</a> . Abril 2012.....	pág.17
Figura nº22. Cartel informativo. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.18
Figura nº23. Datos tablero. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.18
Figura nº24. Medidas Tobogán BABY. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.19
Figura nº25. Tobogán BABY. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.19
Figura nº26. Balancín perros. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> Abril 2012.....	pág.20
Figura nº27. Medidas del Balancín perros. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> Abril 2012.....	pág.20
Figura nº28. Columpio de dos asientos para bebés. <a href="http://www.indalches.com">www.indalches.com</a> Abril 2012.....	pág.20
Figura nº29 Muelle caracol. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.21
Figura nº30 Tipos de instalación <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.21
Figura nº31 Dimensiones. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.21
Figura nº32 Muelle gusano. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.22
Figura nº33 Tipos de instalación del Muelle gusano. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> .....	pág.22
Abril 2012	
Figura nº34 Dimensiones del Muelle gusano. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.22
Figura nº35 Casita Ponti. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.22
Figura nº36. Diseño casita Ponti. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.23
Figura nº37. Medidas casita Ponti. <a href="http://www.juegosalibrelibre.com">www.juegosalibrelibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.23
Figura nº38. Balancín balsa. <a href="http://www.urbadep.com">www.urbadep.com</a> . Abril 2012.....	pág.23
Figura nº39. Ficha técnica balancín balsa. <a href="http://www.urbadep.com">www.urbadep.com</a> . Abril 2012.....	pág.24



Figura nº40. Conjunto Barcelona. <a href="http://www.juegosalibre.com">www.juegosalibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.24
Figura nº41.Pirámide de trepa. <a href="http://www.mobiliariosurbanos.com">www.mobiliariosurbanos.com</a> . Abril 2012.....	pág.25
Figura nº42.Ficha técnica pirámide. <a href="http://www.mobiliariosurbanos.com">www.mobiliariosurbanos.com</a> . Abril 2012.....	pág.25
Figura nº43. Rocódromo. <a href="http://www.juegosalibre.com">www.juegosalibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.26
Figura nº44.Ficha técnica rocódromo. <a href="http://www.juegosalibre.com">www.juegosalibre.com</a> . Abril 2012.....	pág.26
Figura nº45.Esquí de fondo. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.27
Figura nº46. El Pony. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.27
Figura nº47.El Ascensor. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.27
Figura nº48.El Timón. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.28
Figura nº49. El Columpio <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.28
Figura nº50. El Surf. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.28
Figura nº51. La Jota. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.29
Figura nº52. El Masaje. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.29
Figura nº53. El Cohete. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.29
Figura nº54. El Baúl. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.30
Figura nº55. La Cintura. <a href="http://www.dreigs.com">www.dreigs.com</a> . Abril 2012.....	pág.30

**ANEJO X**

**JUSTIFICACIÓN**

**DE**

**PRECIOS**



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS

#### SUBCAPÍTULO 1.1 Limpieza y adecuación del solar

##### 101.1 m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

0,006	h	Oficial 1ª construcción	18,40	0,11
0,010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,46
2,000	%	Medio auxiliar %2	0,57	0,01
6,000	%	Costes indirectos	0,58	0,03

**Precio total por m2** ..... 0,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN CÉNTIMOS

##### 101.2 m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.

0,030	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	1,38
0,120	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	4,81
1,100	m3	Cánon de desbroce a vertedero	4,00	4,40
2,000	%	Medio auxiliar %2	10,59	0,21
6,000	%	Costes indirectos	10,80	0,65

**Precio total por m3** ..... 11,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 1.2 Tala y destocoado

##### 102.1 ud Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.

0,050	h	Oficial 1ª construcción	18,40	0,92
0,005	h	Retrocargadora neumáticos 100 CV	45,24	0,23
0,100	h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09	0,41
2,000	%	Medio auxiliar %2	1,56	0,03
6,000	%	Costes indirectos	1,59	0,10

**Precio total por ud** ..... 1,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

##### 102.2 ud Extracción y transporte a vertedero de tocón.

0,800	h	Oficial 1ª construcción	18,40	14,72
0,250	h	Destocadora	67,50	16,88
2,000	%	Medio auxiliar %2	31,60	0,63
6,000	%	Costes indirectos	32,23	1,93

**Precio total por ud** ..... 34,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 1.3 Movimiento de tierras

##### 103.1 m3 Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.

0,035	h	Oficial 1ª construcción	18,40	0,64
0,035	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	1,61
2,000	%	Medio auxiliar %2	2,25	0,05
6,000	%	Costes indirectos	2,30	0,14

**Precio total por m3** ..... 2,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS





## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**103.2 m2 Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.**

0,008	h	Capataz	17,98	0,14
0,004	h	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,23
0,004	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	0,24
2,000	%	Medio auxiliar %2	0,61	0,01
6,000	%	Costes indirectos	0,62	0,04

**Precio total por m2 ..... 0,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**103.3 m3 Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.**

0,035	h	Minicargadora neumáticos 60 CV	32,64	1,14
0,285	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	11,43
1,000	m3	Cánon de tierra a vertedero	4,00	4,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	16,57	0,33
6,000	%	Costes indirectos	16,90	1,01

**Precio total por m3 ..... 17,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 2 VIALES Y ACCESOS

#### SUBCAPÍTULO 2.1 Pavimentos

<b>201.1</b>	<b>m3</b>	<b>Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.</b>			
0,080	h	Capataz	17,98	1,44	
0,150	h	Oficial 1ª construcción	18,40	2,76	
0,025	h	Motoniveladora de 200 CV	67,35	1,68	
0,025	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	1,52	
0,025	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	1,00	
0,025	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30,14	0,75	
2,200	t	Zahorra natural	6,93	15,25	
0,150	m3	Agua potable en obra	1,18	0,18	
2,000	%	Medio auxiliar %2	24,58	0,49	
6,000	%	Costes indirectos	25,07	1,50	
			<b>Precio total por m3</b>	<b>26,57</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>201.2</b>	<b>m3</b>	<b>Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acuchó, sobre firme no incluido en el presente precio.</b>			
0,270	h	Oficial 1ª construcción	18,40	4,97	
0,810	h	Peón especializado construcción	16,00	12,96	
0,018	h	Vibrador horm.gaso D=50 c/mangu	2,67	0,05	
0,005	h	Equipo autoprop. cortajuntas horm	11,90	0,06	
0,150	h	Hidrolimpiadora a presión	1,50	0,23	
0,105	m3	Horm.central HM-20/p/20/i	72,11	7,57	
1,020	kg	Mallazo acero electros.15x15.6	0,62	0,63	
0,150	kg	Colorante endurecedor H.impreso	1,56	0,23	
0,100	kg	Polvo desengrasante	7,70	0,77	
0,750	m2	Lámina PE transparente e=0.2 mm	0,48	0,36	
0,100	l	Resina acabado pavim.horm.	3,61	0,36	
0,500	m	Sellado junta 1 cm poliuretano	3,48	1,74	
2,000	%	Medio auxiliar %2	29,93	0,60	
6,000	%	Costes indirectos	30,53	1,83	
			<b>Precio total por m3</b>	<b>32,36</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>201.3</b>	<b>m3</b>	<b>Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.</b>			
0,060	h	Oficial 1ª construcción	18,40	1,10	
0,005	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	0,23	
1,300	m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	21,84	
6,000	%	Costes indirectos	23,17	1,39	
			<b>Precio total por m3</b>	<b>24,56</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**201.4 m3 Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.**

0,005	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,09
0,060	h	Peón jardinería	15,79	0,95
0,020	h	Dumper autocargable 1.500kg	5,68	0,11
0,030	h	Rodillo tandem autopr. 1.4t	34,30	1,03
0,010	m3	Agua potable en obra	1,18	0,01
0,077	m3	Albero s/transporte	24,45	1,88
1,050	m2	Geotextil no tejido 200g/m2	1,05	1,10
2,000	%	Medio auxiliar %2	5,17	0,10
6,000	%	Costes indirectos	5,27	0,32

**Precio total por m3 ..... 5,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**201.5 m2 Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.**

0,010	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,18
0,050	h	Peón jardinería	15,79	0,79
0,070	m3	Jabre granítico cribado color	47,00	3,29
1,100	h	Dumper autocargable 1.500kg	5,68	6,25
0,075	m3	Agua potable en obra	1,18	0,09
2,000	%	Medio auxiliar %2	10,60	0,21
6,000	%	Costes indirectos	10,81	0,65

**Precio total por m2 ..... 11,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 2.2 Bordillos

**202.1 m Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delimitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16
1,000	m	Delimitador chapa de acero A 42b de 5 x100 mm	18,00	18,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	22,08	0,44
6,000	%	Costes indirectos	22,52	1,35

**Precio total por m ..... 23,87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 3 PLANTACIONES

#### SUBCAPÍTULO 3.1 Colocación de geomallas

**301.1 m2 Suministro y colocación de geomalla tridimensional flexible, de filamento de poliamida (nylón) o polietileno, soldados en sus puntos de contacto, con base lisa o bulbosa, destinada a ser rellenada una vez colocada.**

0,040	h	Peón especializado	15,78	0,63
0,060	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	1,10
1,050	m2	Malla tridimens. nylon	7,50	7,88
0,250	ud	Piqueta metálsujec.redes y mallas	0,25	0,06
2,000	ud	Grapa metálsujec.redes y mallas	0,20	0,40
2,000	%	Medio auxiliar %2	10,07	0,20
6,000	%	Costes indirectos	10,27	0,62

**Precio total por m2 ..... 10,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 3.2 Especies arbóreas

**302.1 ud Suministro y plantación de Abies pinsapo en contenedor de 1.25-1.50 m de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.**

0,150	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	2,76
0,400	h	Peón jardinería	15,79	6,32
0,040	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,93
1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Abies pinsapo 80-100cm cont.	86,25	86,25
2,000	%	Medio auxiliar %2	97,94	1,96
6,000	%	Costes indirectos	99,90	5,99

**Precio total por ud .....105,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**302.2 ud Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Acacia dealbata >18 cm cont.	248,97	248,97
2,000	%	Medio auxiliar %2	264,01	5,28
6,000	%	Costes indirectos	269,29	16,16

**Precio total por ud .....285,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**302.3 ud Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Acer pseudoplatanus>18 cm cont.	65,98	65,98
2,000	%	Medio auxiliar %2	81,34	1,63
6,000	%	Costes indirectos	82,97	4,98

**Precio total por ud ..... 87,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>302.4</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de &gt;18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Aesculus hippocastanum > 18 cm cep.	155,20	155,20	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	170,56	3,41	
	6,000	%	Costes indirectos	173,97	10,44	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>184,41</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>302.5</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Albizia julibrissin de &gt;18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Albizia julibrissin >18 cm cont.	103,52	103,52	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	118,88	2,38	
	6,000	%	Costes indirectos	121,26	7,28	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>128,54</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
<b>302.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.</b>			
	0,150	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	2,76	
	0,400	h	Peón jardinería	15,79	6,32	
	0,040	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,93	
	1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65	
	0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
	1,000	ud	Araucaria araucana 80-100cm cont.	86,25	86,25	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	97,94	1,96	
	6,000	%	Costes indirectos	99,90	5,99	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>105,89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
<b>302.7</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Calocedrus decurrens en contenedor de 4.5-5.0 m de altura incluso apertura de hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m y primer riego.</b>			
	0,400	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	7,36	
	0,800	h	Peón jardinería	15,79	12,63	
	0,070	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	3,38	
	0,400	h	Camión con grúa 6 t.	49,93	19,97	
	2,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,63	
	0,100	m3	Agua	1,11	0,11	
	1,000	ud	Calocedrus decurrens 150-175m cont.	35,50	35,50	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	80,58	1,61	
	6,000	%	Costes indirectos	82,19	4,93	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>87,12</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS						



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### 302.8 ud Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Catalpa bignonioides 16-18 cm cont.	35,00	35,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	50,04	1,00
6,000	%	Costes indirectos	51,04	3,06

**Precio total por ud** ..... 54,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

### 302.9 ud Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Cedrus deodara 1,75-2,00 m cont.	57,04	57,04
2,000	%	Medio auxiliar %2	72,08	1,44
6,000	%	Costes indirectos	73,52	4,41

**Precio total por ud** ..... 77,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

### 302.10 ud Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Cercis siliquastrum 16-18 cm cont.	161,46	161,46
2,000	%	Medio auxiliar %2	176,82	3,54
6,000	%	Costes indirectos	180,36	10,82

**Precio total por ud** .....191,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

### 302.11 ud Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Ginkgo biloba de 16-18cm cont	219,77	219,77
2,000	%	Medio auxiliar %2	235,13	4,70
6,000	%	Costes indirectos	239,83	14,39

**Precio total por ud** .....254,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS





## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>302.12</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Lagestroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Lagestroemia indica 16-18 cm cep.	225,00	225,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	240,36	4,81	
	6,000	%	Costes indirectos	245,17	14,71	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>259,88</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
<b>302.13</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Liquidambar styraciflua 16-18 cm cont.	190,00	190,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	205,36	4,11	
	6,000	%	Costes indirectos	209,47	12,57	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>222,04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS						
<b>302.14</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Magnolia grandiflora de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Magnolia grandiflora 16-18 cm cont.	352,00	352,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	367,36	7,35	
	6,000	%	Costes indirectos	374,71	22,48	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>397,19</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS						
<b>302.15</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
	0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
	0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
	0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
	2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30	
	0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
	1,000	ud	Malus ssp 14-16 cm cont.	75,00	75,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	90,36	1,81	
	6,000	%	Costes indirectos	92,17	5,53	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>97,70</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS						



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**302.16 ud Suministro y plantación de Melia azedarach de 12-14 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,090	m3	Agua	1,11	0,10
1,000	ud	Melia azedarach 12-14 cm cont	40,51	40,51
2,000	%	Medio auxiliar %2	55,91	1,12
6,000	%	Costes indirectos	57,03	3,42

**Precio total por ud ..... 60,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**302.17 ud Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Olea europaea 14-16 cm cont.	120,00	120,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	135,36	2,71
6,000	%	Costes indirectos	138,07	8,28

**Precio total por ud .....146,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

**302.18 ud Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,400	h	Peón jardinería	15,79	6,32
0,040	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,93
1,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,65
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Pinus pinea 0,75-1,00 m	12,58	12,58
2,000	%	Medio auxiliar %2	22,43	0,45
6,000	%	Costes indirectos	22,88	1,37

**Precio total por ud ..... 24,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

**302.19 ud Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.**

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Prunus avium 16-18 cm cont.	79,00	79,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	94,04	1,88
6,000	%	Costes indirectos	95,92	5,76

**Precio total por ud .....101,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### 302.20 ud Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,090	m3	Agua	1,11	0,10
1,000	ud	Prunus cerasifera de 2 a 2.5 m cont.	55,14	55,14
2,000	%	Medio auxiliar %2	70,54	1,41
6,000	%	Costes indirectos	71,95	4,32

**Precio total por ud** ..... 76,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

### 302.21 ud Suministro y plantación de Quercus rubra de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Quercus rubra de 14-16 cm cont	120,00	120,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	135,36	2,71
6,000	%	Costes indirectos	138,07	8,28

**Precio total por ud** .....146,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

### 302.22 ud Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Robina pseudoacacia 14-16 cm cep.	34,00	34,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	49,36	0,99
6,000	%	Costes indirectos	50,35	3,02

**Precio total por ud** ..... 53,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

### 302.23 ud Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.

0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42
2,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	1,30
0,050	m3	Agua	1,11	0,06
1,000	ud	Tilia europaea 14-16 cm cont.	78,00	78,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	93,36	1,87
6,000	%	Costes indirectos	95,23	5,71

**Precio total por ud** .....100,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 3.3 Especies trepadoras



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

<b>303.1</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Hedra helix de 0.20-0.40 m de altura, (minimo tres ramas), incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</b>			
0,150	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	2,76	
0,150	h	Peón jardinería	15,79	2,37	
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26	
0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
1,000	ud	Hedera helix 20-40 cm cont.	0,97	0,97	
2,000	%	Medio auxiliar %2	6,39	0,13	
6,000	%	Costes indirectos	6,52	0,39	
				<b>Precio total por ud</b>	<b>6,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>303.2</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Trachelospermum jasminoides 60-80 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>			
0,200	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	3,68	
0,500	h	Peón jardinería	15,79	7,90	
0,050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	2,42	
1,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,98	
0,050	m3	Agua	1,11	0,06	
1,000	ud	Trachelospermum jasminoides de 60-80 cm cont	3,75	3,75	
2,000	%	Medio auxiliar %2	18,79	0,38	
6,000	%	Costes indirectos	19,17	1,15	
				<b>Precio total por ud</b>	<b>20,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 3.4 Especies arbustivas

<b>304.1</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Berberis thumbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>			
0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16	
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26	
0,030	m3	Agua	1,11	0,03	
1,000	ud	Berberis thunb.atrop. 0,4-0,6 m cont.	6,98	6,98	
2,000	%	Medio auxiliar %2	12,27	0,25	
6,000	%	Costes indirectos	12,52	0,75	
				<b>Precio total por ud</b>	<b>13,27</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS

<b>304.2</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor</b>			
0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92	
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16	
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92	
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29	
0,040	m3	Agua	1,11	0,04	
1,000	ud	Callistemon citrinus 0,2-0,8 m cont.	5,95	5,95	
2,000	%	Medio auxiliar %2	11,28	0,23	
6,000	%	Costes indirectos	11,51	0,69	
				<b>Precio total por ud</b>	<b>12,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### 304.3 ud Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,100	h	Peón jardinería	15,79	1,58
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	Cistus albidus 0,20-0,80 m cont.	5,45	5,45
2,000	%	Medio auxiliar %2	9,20	0,18
6,000	%	Costes indirectos	9,38	0,56

**Precio total por ud** ..... 9,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### 304.4 ud Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,100	h	Peón jardinería	15,79	1,58
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	Cistus ladanifer 0,20-0,80 m cont.	5,45	5,45
2,000	%	Medio auxiliar %2	9,20	0,18
6,000	%	Costes indirectos	9,38	0,56

**Precio total por ud** ..... 9,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### 304.5 ud Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.

0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37
0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07
0,016	m3	Agua	1,11	0,02
1,000	ud	Cortaderia selloana 1-1.5 m cont.	7,00	7,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	9,01	0,18
6,000	%	Costes indirectos	9,19	0,55

**Precio total por ud** ..... 9,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### 304.6 ud Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Escallonia macrantha 0,2-0,8 m cont.	14,25	14,25
2,000	%	Medio auxiliar %2	19,54	0,39
6,000	%	Costes indirectos	19,93	1,20

**Precio total por ud** ..... 21,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**304.7 ud Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,200	h	Peón jardinería	15,79	3,16
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
1,000	ud	Euonymus europaeus 0,2-0,8 m cont.	13,47	13,47
0,300	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,20
0,020	m3	Agua	1,11	0,02
2,000	%	Medio auxiliar %2	18,69	0,37
6,000	%	Costes indirectos	19,06	1,14

**Precio total por ud ..... 20,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

**304.8 ud Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	Forsythia x intermedia 0,30-0,40 m cont	0,39	0,39
2,000	%	Medio auxiliar %2	8,09	0,16
6,000	%	Costes indirectos	8,25	0,50

**Precio total por ud ..... 8,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**304.9 ud Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Photinea fraseri "red robin" 0,2-0,8 m cont.	7,95	7,95
2,000	%	Medio auxiliar %2	15,61	0,31
6,000	%	Costes indirectos	15,92	0,96

**Precio total por ud ..... 16,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**304.10 ud Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
1,000	ud	Nerium oleander 0,2-0,8 m cont.	4,85	4,85
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
2,000	%	Medio auxiliar %2	12,51	0,25
6,000	%	Costes indirectos	12,76	0,77

**Precio total por ud ..... 13,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS





## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**304.11 ud Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,300	h	Peón jardinería	15,79	4,74
0,020	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,61
0,500	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,33
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Juniperus horizontalis/pfitzeriana 0,4-0,6 m	6,95	6,95
2,000	%	Medio auxiliar %2	13,58	0,27
6,000	%	Costes indirectos	13,85	0,83

**Precio total por ud ..... 14,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**304.12 ud Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
1,000	ud	Pyracantha spp. 0,2-0,8 m cont.	5,50	5,50
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
2,000	%	Medio auxiliar %2	13,16	0,26
6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81

**Precio total por ud ..... 14,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS

**304.13 ud Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	Retama sphaerocarpa 0,30-0,40 m cont	0,39	0,39
2,000	%	Medio auxiliar %2	8,09	0,16
6,000	%	Costes indirectos	8,25	0,50

**Precio total por ud ..... 8,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**304.14 ud Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.**

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
1,000	ud	Tamarix gallica 0,6-0,8 m cont.	12,00	12,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	19,66	0,39
6,000	%	Costes indirectos	20,05	1,20

**Precio total por ud ..... 21,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### 304.15 ud Suministro y plantación de *Teucrium fruticans* de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,100	h	Peón jardinería	15,79	1,58
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
0,450	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,29
0,040	m3	Agua	1,11	0,04
1,000	ud	<i>Teucrium fruticans</i> 0,2-0,8 m cont.	9,47	9,47
2,000	%	Medio auxiliar %2	13,22	0,26
6,000	%	Costes indirectos	13,48	0,81

**Precio total por ud** ..... 14,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

### 304.16 ud Suministro y plantación de *Viburnum tinus* de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.

0,050	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,92
0,350	h	Peón jardinería	15,79	5,53
0,030	h	Minicargadora neumáticos 40 CV	30,60	0,92
1,000	ud	<i>Viburnum tinus</i> 0,2-0,8 m cont.	10,97	10,97
0,400	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,26
0,030	m3	Agua	1,11	0,03
2,000	%	Medio auxiliar %2	18,63	0,37
6,000	%	Costes indirectos	19,00	1,14

**Precio total por ud** ..... 20,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 3.5 Especies de matorral

### 305.1 ud Suministro y plantación de *Lavándula* ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.

0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37
0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63
0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07
0,016	m3	Agua	1,11	0,02
1,000	ud	<i>Lavandula</i> spp. 10-20 cm cont.	2,50	2,50
2,000	%	Medio auxiliar %2	3,59	0,07
6,000	%	Costes indirectos	3,66	0,22

**Precio total por ud** ..... 3,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### 305.2 ud Suministro y plantación de *Rosmarinus officinalis* de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.

0,020	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,37
0,040	h	Peón jardinería	15,79	0,63
1,000	ud	<i>Rosmarinus officinalis</i> 20-30 cm	2,10	2,10
0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07
0,016	m3	Agua	1,11	0,02
2,000	%	Medio auxiliar %2	3,19	0,06
6,000	%	Costes indirectos	3,25	0,20

**Precio total por ud** ..... 3,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**305.3**                      **ud**      **Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.**

0,010	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,18
0,025	h	Peón jardinería	15,79	0,39
0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07
0,016	m3	Agua	1,11	0,02
1,000	ud	Salvia officinalis 10-20 cm cont.	2,00	2,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	2,66	0,05
6,000	%	Costes indirectos	2,71	0,16

**Precio total por ud** ..... 2,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**305.4**                      **ud**      **Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.**

0,010	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,18
0,025	h	Peón jardinería	15,79	0,39
0,100	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,65	0,07
0,016	m3	Agua	1,11	0,02
1,000	ud	Thymus vulgaris 10-20 cm cont.	2,80	2,80
2,000	%	Medio auxiliar %2	3,46	0,07
6,000	%	Costes indirectos	3,53	0,21

**Precio total por ud** ..... 3,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 3.6 Césped

**306.1**                      **m2**      **Césped sembrado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, sembrado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2**

0,035	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	0,64
0,090	h	Peón jardinería	15,79	1,42
0,025	h	Motoazada normal	4,75	0,12
0,007	h	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm gene	5,50	0,04
0,100	kg	Fertilizante completésped NPK-Mg	1,10	0,11
0,030	kg	Mezcla semillas césped tipo natural	4,50	0,14
0,005	m3	Mantillo limpio cribado	28,00	0,14
2,000	%	Medio auxiliar %2	2,61	0,05
6,000	%	Costes indirectos	2,66	0,16

**Precio total por m2** ..... 2,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 4 RED DE RIEGO

#### 400.1 ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.

1,700	h	Cuadrilla A	6,10	10,37
1,000	ud	Arqueta rect. plást. 1 electrov. c/tapa	7,89	7,89
2,000	%	Medio auxiliar %2	18,26	0,37
6,000	%	Costes indirectos	18,63	1,12

**Precio total por ud** ..... 19,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

#### 400.2 ud Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.

0,025	h	Oficial primera	17,97	0,45
0,025	h	Peón ordinario	15,66	0,39
1,000	ud	Tobera MP ROTATOR 3,7-4,6m arc.ajust	10,04	10,04
2,000	%	Medio auxiliar %2	10,88	0,22
6,000	%	Costes indirectos	11,10	0,67

**Precio total por ud** ..... 11,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

#### 400.3 ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.

1,700	h	Cuadrilla A	6,10	10,37
1,000	ud	Arqueta rect. plást. 2-3 electrov. c/tapa	21,90	21,90
2,000	%	Medio auxiliar %2	32,27	0,65
6,000	%	Costes indirectos	32,92	1,98

**Precio total por ud** ..... 34,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

#### 400.4 ud Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.

0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,78	9,39
0,500	h	Ayudante electricista	16,71	8,36
1,000	ud	Consola portatil control riego	259,10	259,10
2,000	%	Medio auxiliar %2	276,85	5,54
6,000	%	Costes indirectos	282,39	16,94

**Precio total por ud** ..... 299,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

#### 400.5 ud Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.

0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,78	9,39
0,500	h	Ayudante electricista	16,71	8,36
1,000	ud	Programador aut. 1 electrov.	184,20	184,20
2,000	%	Medio auxiliar %2	201,95	4,04
6,000	%	Costes indirectos	205,99	12,36

**Precio total por ud** ..... 218,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>400.6</b>	<b>ud</b>		<b>Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.</b>			
	0,675	h	Oficial primera	17,97	12,13	
	0,675	h	Peón ordinario	15,66	10,57	
	1,000	ud	Electrov. 24 V reguladora caudal 1"	33,55	33,55	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	56,25	1,13	
	6,000	%	Costes indirectos	57,38	3,44	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>60,82</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>400.7</b>	<b>ud</b>		<b>Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incurrir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento</b>			
	4,179	h	Oficial 1ª jardinería	18,40	76,89	
	4,221	h	Peón jardinería	15,79	66,65	
	8,000	m	Tub. polietileno. ad P 32 PN10 D=63 mm	4,35	34,80	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	178,34	3,57	
	6,000	%	Costes indirectos	181,91	10,91	
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>192,82</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
<b>400.8</b>	<b>m3</b>		<b>Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.</b>			
	0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47	
	0,030	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,45	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1,92	0,04	
	6,000	%	Costes indirectos	1,96	0,12	
			<b>Precio total por m3 .....</b>			<b>2,08</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS					
<b>400.9</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distance entre goteros 0.75 m.</b>			
	0,050	h	Peón ordinario	15,66	0,78	
	1,000	m	Tub.PEBD c/goteo integr. c/75cm D=16mm	0,35	0,35	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1,13	0,02	
	6,000	%	Costes indirectos	1,15	0,07	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>1,22</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS					
<b>400.10</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub. polietil. PN 6.4 DN=40	2,86	2,86	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	7,24	0,14	
	6,000	%	Costes indirectos	7,38	0,44	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>7,82</b>
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>400.11</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub. polietil. PN 6.4 DN=32	1,19	1,19	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	5,57	0,11	
	6,000	%	Costes indirectos	5,68	0,34	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>6,02</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS						
<b>400.12</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub. polietil. PN 4.08 DN=32	1,19	1,19	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	5,57	0,11	
	6,000	%	Costes indirectos	5,68	0,34	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>6,02</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS						
<b>400.13</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.</b>			
	0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34	
	0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04	
	1,000	m	Tub.PVC.PN 10.2 DN=40	2,62	2,62	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	7,00	0,14	
	6,000	%	Costes indirectos	7,14	0,43	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>7,57</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
<b>400.14</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.</b>			
	0,040	h	Oficial primera	17,97	0,72	
	0,040	h	Peón ordinario	15,66	0,63	
	1,000	m	Tub.polietileno DN=25mm PN=4.08 atm	0,58	0,58	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1,93	0,04	
	6,000	%	Costes indirectos	1,97	0,12	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>2,09</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS						
<b>400.15</b>	<b>m</b>		<b>Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.</b>			
	0,080	h	Oficial primera	17,97	1,44	
	0,080	h	Peón ordinario	15,66	1,25	
	1,000	m	Tub.polietileno PN6.4 DN=50mm	7,62	7,62	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	10,31	0,21	
	6,000	%	Costes indirectos	10,52	0,63	
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>11,15</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS						





## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**400.16 m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.**

0,030	h	Oficial primera	17,97	0,54
0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47
1,000	m	Tub.polietileno PN3.24 DN=20mm	0,40	0,40
2,000	%	Medio auxiliar %2	1,41	0,03
6,000	%	Costes indirectos	1,44	0,09

**Precio total por m ..... 1,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**400.17 m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.**

0,030	h	Oficial primera	17,97	0,54
0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47
1,000	m	Tub.polietil. PN 3.24 DN=16mm	0,35	0,35
2,000	%	Medio auxiliar %2	1,36	0,03
6,000	%	Costes indirectos	1,39	0,08

**Precio total por m ..... 1,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**400.18 m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.**

0,045	h	Oficial primera	17,97	0,81
0,045	h	Peón ordinario	15,66	0,70
1,000	m	Tub.polietileno PN3.25 DN=25mm	0,50	0,50
2,000	%	Medio auxiliar %2	2,01	0,04
6,000	%	Costes indirectos	2,05	0,12

**Precio total por m ..... 2,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

**400.19 m Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.**

0,130	h	Peón ordinario	15,66	2,04
0,130	h	Oficial primera	17,97	2,34
1,000	m	Tubo PVC. DN=45.2mm. PN=12.75atm	2,00	2,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	6,38	0,13
6,000	%	Costes indirectos	6,51	0,39

**Precio total por m ..... 6,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 5 FUENTE ORNAMENTAL

#### SUBCAPÍTULO 5.1 Preparación del terreno

<b>501.1</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación de terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero.</b>				
0,025	h	Capataz	17,98	0,45		
0,025	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	53,63	1,34		
0,050	h	Camión basculante 4x4 14 t.	40,12	2,01		
1,000	m3	Cánon de tierra a vertedero	4,00	4,00		
2,000	%	Medio auxiliar %2	7,80	0,16		
6,000	%	Costes indirectos	7,96	0,48		
				<b>Precio total por m3</b>	<b>8,44</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

#### SUBCAPÍTULO 5.2 Solera

<b>502.1</b>	<b>m3</b>	<b>Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, moldeado y vibrado, en soleras y alzados de galerías de servicio, colectores, cámaras y pozos de saneamiento, ejecutados en mina a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.</b>				
0,060	h	Oficial primera	17,97	1,08		
0,150	h	Peón ordinario	15,66	2,35		
0,150	h	Vibrador de aguja eléctrico	5,35	0,80		
1,000	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	14,86	14,86		
0,015	h	Desplazamiento bomba	119,24	1,79		
1,000	m3	Hormigón HM-20/P/40/Ila central	77,11	77,11		
2,000	%	Medio auxiliar %2	97,99	1,96		
6,000	%	Costes indirectos	99,95	6,00		
				<b>Precio total por m3</b>	<b>105,95</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

#### SUBCAPÍTULO 5.3 Sistema hidráulico

<b>503.1</b>	<b>m</b>	<b>Suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo de 40mm y 50 mm de diámetro exterior y 6.43 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales</b>				
0,040	h	Oficial primera	17,97	0,72		
0,040	h	Peón ordinario	15,66	0,63		
1,000	m	Tub. PVC DN=40mm	1,01	1,01		
1,000	m	Tub.PVC. DN=50mm	2,43	2,43		
2,000	%	Medio auxiliar %2	4,79	0,10		
6,000	%	Costes indirectos	4,89	0,29		
				<b>Precio total por m</b>	<b>5,18</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS						

<b>503.2</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de tobera en corona de 6 chorros, fabricada en latón, con altura de chorro de 0.5-5 m, colocada en fuente ornamental, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.</b>				
0,500	h	Oficial de primera hidráulica/fontanería	18,03	9,02		
0,620	h	Ayudante de hidráulica/fontanería	17,10	10,60		
1,000	ud	Tobera corona 6 chorros	40,19	40,19		
2,000	%	Medio auxiliar %2	59,81	1,20		
6,000	%	Costes indirectos	61,01	3,66		
				<b>Precio total por ud</b>	<b>64,67</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>503.3</b>		<b>ud</b>	<b>Bomba sumergible de 600 W de potencia, con filtro, para instalación en fuente ornamental, incluido cuadro eléctrico, medida la unidad, instalada en obra</b>			
	1,000	h	Oficial de primera hidráulica/fontanería	18,03	18,03	
	1,000	h	Ayudante de hidráulica/fontanería	17,10	17,10	
	0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,78	9,39	
	1,000	ud	Bomba sumergida 600 W con filtro	349,88	349,88	
	1,000	ud	Cuadro eléctrico para bomba de 600 W	546,89	546,89	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	941,29	18,83	
	6,000	%	Costes indirectos	960,12	57,61	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>1.017,73</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
<b>503.4</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro y montaje de aliviadero con conexión 2", de altura regulable 30/50 cm, fabricado en acero inoxidable.</b>			
	0,310	h	Oficial de primera hidráulica/fontanería	18,03	5,59	
	0,620	h	Ayudante de hidráulica/fontanería	17,10	10,60	
	1,000	ud	Aliviadero 2 " reg. 30-50 cm	211,18	211,18	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	227,37	4,55	
	6,000	%	Costes indirectos	231,92	13,92	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>245,84</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 6 DRENAJE

<b>600.1</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanja, por medios mecánicos y con una profundidad de 1.5 m y 0.3 m de ancho, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.</b>				
0,030	h	Peón ordinario	15,66	0,47		
0,030	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	48,30	1,45		
2,000	%	Medio auxiliar %2	1,92	0,04		
6,000	%	Costes indirectos	1,96	0,12		
				<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>2,08</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS						
<b>600.2</b>	<b>m2</b>	<b>Refino y nivelación (rastrillado) ejecutado a mano, del terreno natural del fondo de zanjas o cimientos excavados con máquina.</b>				
0,010	h	Capataz	17,98	0,18		
0,150	h	Peón ordinario	15,66	2,35		
2,000	%	Medio auxiliar %2	2,53	0,05		
6,000	%	Costes indirectos	2,58	0,15		
				<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>2,73</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
<b>600.3</b>	<b>m3</b>	<b>Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-15/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.</b>				
0,320	h	Peón ordinario	15,66	5,01		
0,120	h	Vibrador de aguja eléctrico	5,35	0,64		
1,000	m3	Hormigón HM-15/P/40/Ila central	70,46	70,46		
2,000	%	Medio auxiliar %2	76,11	1,52		
6,000	%	Costes indirectos	77,63	4,66		
				<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>82,29</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
<b>600.4</b>	<b>ud</b>	<b>Acometida a pozo de saneamiento existente, incluso excavación, conexionado, tapado, apisonado y limpieza</b>				
0,500	h	Oficial 1ª construcción	18,03	9,02		
0,150	h	Peón ordinario construcción	13,54	2,03		
1,000	ud	Rejilla antioedores	0,73	0,73		
100,000	ud	Pequeño mater. construcción obra civil	0,73	73,00		
0,150	h	Retro-pala excavadora 75 CV	40,39	6,06		
2,000	%	Medio auxiliar %2	90,84	1,82		
6,000	%	Costes indirectos	92,66	5,56		
				<b>Precio total por ud .....</b>	<b>98,22</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS						
<b>600.5</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno y compactación de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.</b>				
0,015	h	Capataz	17,98	0,27		
0,165	h	Peón ordinario	15,66	2,58		
0,150	h	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	5,84	0,88		
0,015	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	32,64	0,49		
0,100	m3	Agua	1,11	0,11		
2,000	%	Medio auxiliar %2	4,33	0,09		
6,000	%	Costes indirectos	4,42	0,27		
				<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>4,69</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 7 ALUMBRADO

**700.1 m Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.**

0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,78	2,82
0,150	h	Ayudante electricista	16,71	2,51
0,240	M3	Zanja compac.mec<1.5 m sin carg. ni tran	11,76	2,82
0,020	m3	Arena lavada de río 0-6 30 km	22,09	0,44
1,000	m	Tubo.PVC. D=110 mm	2,47	2,47
4,000	m	Cond. aisla. 0.6-1 kv 6 mm2 Cu	1,24	4,96
1,000	m	Cond. rígido 750 V 16 mm2 Cu	3,40	3,40
0,240	m3	Relleno zanja c/ tierra prop. man.	4,41	1,06
2,000	%	Medio auxiliar %2	20,48	0,41
6,000	%	Costes indirectos	20,89	1,25

**Precio total por m ..... 22,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

**700.2 ud Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.**

0,020	h	Oficial 2ª electricista	16,71	0,33
1,000	ud	Lámpara SAP bilateral 150 W	44,00	44,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	44,33	0,89
6,000	%	Costes indirectos	45,22	2,71

**Precio total por ud ..... 47,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**700.3 ud Luminaria cerrada con equipo,clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.**

0,350	h	Oficial 1ª electricista	18,78	6,57
0,350	h	Oficial 2ª electricista	16,71	5,85
1,000	ud	Lum. cerrada con equipo SAP 150 W clase I	157,79	157,79
3,000	ud	Material auxiliar eléctrico	0,74	2,22
2,000	%	Medio auxiliar %2	172,43	3,45
6,000	%	Costes indirectos	175,88	10,55

**Precio total por ud .....186,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

**700.4 ud Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.**

0,300	h	Oficial 1ª electricista	18,78	5,63
0,300	h	Oficial 2ª electricista	16,71	5,01
0,212	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	49,75	10,55
1,000	ud	Columna de 4 m	180,00	180,00
1,000	ud	Material auxiliar eléctrico	0,74	0,74
2,000	%	Medio auxiliar %2	201,93	4,04
6,000	%	Costes indirectos	205,97	12,36

**Precio total por ud .....218,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**700.5**                      **ud**    **Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.**

2,450	h	Oficial primera	17,97	44,03
2,450	h	Peón especializado	15,78	38,66
0,500	h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,84	2,42
0,200	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	76,11	15,22
1,000	ud	Tapa y marco FD 0,40x0,40	44,07	44,07
0,343	m3	Hormigón HM-25/P/40/I central	80,21	27,51
0,050	m3	Hormigón HM-12,5/P/40/IIa central	67,10	3,36
4,000	ud	Perno cincado de anclaje M16x350	4,03	16,12
1,500	m	Tubo corrugado PE DN=110mm.	1,50	2,25
2,000	%	Medio auxiliar %2	193,64	3,87
6,000	%	Costes indirectos	197,51	11,85

**Precio total por ud** ..... 209,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

**700.6**                      **ud**    **Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.**

0,230	h	Oficial 1ª electricista	18,78	4,32
0,230	h	Peón ordinario	15,66	3,60
1,000	ud	Pica toma de tierra L=2,0 m	11,25	11,25
2,000	%	Medio auxiliar %2	19,17	0,38
6,000	%	Costes indirectos	19,55	1,17

**Precio total por ud** ..... 20,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS





## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 8 MOBILIARIO URBANO

#### SUBCAPÍTULO 8.1 MOBILIARIO URBANO

801.1	ud	Suministro y colocación de banco tipo Plaza Real de 2 m de longitud, incluso anclaje.			
0,400	h	Oficial segunda	16,95	6,78	
1,000	ud	Banco tipo Plaza Real	289,00	289,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	295,78	5,92	
6,000	%	Costes indirectos	301,70	18,10	
			Precio total por ud	319,80	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS					
801.2	ud	Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.			
0,150	h	Oficial segunda	16,95	2,54	
1,000	ud	Mesa multijuegos de 4 asientos	1.475,00	1.475,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	1.477,54	29,55	
6,000	%	Costes indirectos	1.507,09	90,43	
			Precio total por ud	1.597,52	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
801.3	ud	Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.			
0,150	h	Oficial segunda	16,95	2,54	
1,000	ud	Mesa rústica picnic MU-29A	454,52	454,52	
2,000	%	Medio auxiliar %2	457,06	9,14	
6,000	%	Costes indirectos	466,20	27,97	
			Precio total por ud	494,17	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS					
801.4	ud	Suministro y colocación de papeleras de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.			
0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
1,000	ud	Papeleras tablbasc.MU-11B jar	175,81	175,81	
2,000	%	Medio auxiliar %2	179,20	3,58	
6,000	%	Costes indirectos	182,78	10,97	
			Precio total por ud	193,75	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
801.5	ud	Suministro y colocación de papeleras Sanecan, incluso cimentación y anclaje.			
0,200	h	Montador especializado	20,24	4,05	
0,400	h	Ayudante montador especializado	16,71	6,68	
0,150	h	Oficial primera	17,97	2,70	
0,400	h	Peón ordinario	15,66	6,26	
0,016	m3	HM 15 N/mm2 plas.ári. 20 mm	84,75	1,36	
1,000	ud	Sanecam chapa acero c/ dispensador	199,00	199,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	220,05	4,40	
6,000	%	Costes indirectos	224,45	13,47	
			Precio total por ud	237,92	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>801.6</b>	<b>ud</b>		<b>Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.</b>			
	0,500	h	Peón ordinario	15,66	7,83	
	1,000	h	Oficial primera	17,97	17,97	
	1,000	h	Ayudante	16,38	16,38	
	1,000	ud	Fuente agua potable	407,00	407,00	
	1,000	ud	Acometida y desagüe fuente/bebed	218,00	218,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	667,18	13,34	
	6,000	%	Costes indirectos	680,52	40,83	
			<b>Precio total por ud</b>		<b>721,35</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						
<b>801.7</b>	<b>m</b>		<b>Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	1,000	m	Cerramiento metálico ( H=1,00 m) MU-42A	11,83	11,83	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	15,22	0,30	
	6,000	%	Costes indirectos	15,52	0,93	
			<b>Precio total por m</b>		<b>16,45</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
<b>801.8</b>	<b>m</b>		<b>Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	0,200	h	Peón ordinario	15,66	3,13	
	1,000	m	Valla para jardines modelo Rural.	87,76	87,76	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	94,28	1,89	
	6,000	%	Costes indirectos	96,17	5,77	
			<b>Precio total por m</b>		<b>101,94</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
<b>801.9</b>	<b>m</b>		<b>Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.</b>			
	0,200	h	Oficial segunda	16,95	3,39	
	0,200	h	Peón ordinario	15,66	3,13	
	1,000	m	Valla mod. rústica	91,80	91,80	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	98,32	1,97	
	6,000	%	Costes indirectos	100,29	6,02	
			<b>Precio total por m</b>		<b>106,31</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
<b>801.10</b>	<b>ud</b>		<b>Suministro y colocación de paso antican para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.</b>			
	0,500	h	Oficial primera	17,97	8,99	
	0,500	h	Peón ordinario	15,66	7,83	
	1,000	ud	Paso antican entr.área j.1,7x2m	93,37	93,37	
	0,800	m3	HM 15 N/mm2 plás. ári.20 mm	82,05	65,64	
	15,000	ud	Pequeño mater.juegos infantiles	0,73	10,95	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	186,78	3,74	
	6,000	%	Costes indirectos	190,52	11,43	
			<b>Precio total por ud</b>		<b>201,95</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

<b>801.11</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.</b>			
0,250	h	Oficial primera	17,97	4,49	
0,400	h	Oficial segunda	16,95	6,78	
1,000	ud	Cartel indicativo en áreas infantiles	138,95	138,95	
2,000	%	Medio auxiliar %2	150,22	3,00	
6,000	%	Costes indirectos	153,22	9,19	

**Precio total por ud** .....162,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 8.2 ÁREAS INFANTILES

<b>802.1</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán, fabricado en madera y acero inoxidable con perfiles de caballos laterales, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
0,800	h	Cuadrilla B	40,56	32,45	
1,000	h	Montador especializado	20,24	20,24	
1,000	h	Ayudante montador especializado	16,71	16,71	
1,000	ud	Tobogán	1.229,00	1.229,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	1.298,40	25,97	
6,000	%	Costes indirectos	1.324,37	79,46	

**Precio total por ud** .....1.403,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>802.2</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín perros, fabricado con Polietileno de alta densidad según la norma europea EN 1176i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
0,800	h	Cuadrilla B	40,56	32,45	
0,800	h	Montador especializado	20,24	16,19	
0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71	13,37	
1,000	ud	Balancín perros	759,00	759,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	821,01	16,42	
6,000	%	Costes indirectos	837,43	50,25	

**Precio total por ud** .....887,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>802.3</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos, fabricado en madera de alta calidad tratada en autoclave y asientos de goma, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
0,800	h	Cuadrilla B	40,56	32,45	
0,800	h	Montador especializado	20,24	16,19	
0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71	13,37	
1,000	ud	Columpio dos asientos	1.159,00	1.159,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	1.221,01	24,42	
6,000	%	Costes indirectos	1.245,43	74,73	

**Precio total por ud** .....1.320,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>802.4</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de caracol, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>			
1,000	h	Cuadrilla B	40,56	40,56	
1,000	ud	Caracol de muelle	339,00	339,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	379,56	7,59	
6,000	%	Costes indirectos	387,15	23,23	

**Precio total por ud** .....410,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

**802.5**                      **ud**    **Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de gusano, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

1,000	h	Cuadrilla B	40,56	40,56
1,000	ud	Gusano de muelle	339,00	339,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	379,56	7,59
6,000	%	Costes indirectos	387,15	23,23

**Precio total por ud** .....410,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**802.6**                      **ud**    **Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, casita, fabricado madera de primera calidad, tratada en autoclave, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

2,000	h	Cuadrilla B	40,56	81,12
1,000	h	Montador especializado	20,24	20,24
1,000	h	Ayudante montador especializado	16,71	16,71
1,000	ud	Casita	1.919,00	1.919,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	2.037,07	40,74
6,000	%	Costes indirectos	2.077,81	124,67

**Precio total por ud** .....2.202,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**802.7**                      **ud**    **Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín de muelles con figura de balsa para niños de 1 a 5 años. Capacidad para 5-6 niños. fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

0,800	h	Cuadrilla B	40,56	32,45
0,800	h	Montador especializado	20,24	16,19
0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71	13,37
1,000	ud	Balancín balsa	1.800,00	1.800,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	1.862,01	37,24
6,000	%	Costes indirectos	1.899,25	113,96

**Precio total por ud** .....2.013,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRECE EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS

**802.8**                      **ud**    **Suministro e instalación de parque infantil Conjunto Barcelona. Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV. i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

0,800	h	Montador especializado	20,24	16,19
0,800	h	Ayudante montador especializado	16,71	13,37
0,500	h	Peón ordinario	15,66	7,83
1,000	ud	Parque infantil conjunto Barcelona	15.719,00	15.719,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	15.756,39	315,13
6,000	%	Costes indirectos	16.071,52	964,29

**Precio total por ud** .....17.035,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

**802.9**                      **ud**    **Suministro e instalación de juego infantil de pirámide de cuerda, altura 1.5 m, fabricado en madera de primera calidad tratada en autoclave y cuerda tipo Hércules de 16 mm, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.**

2,000	h	Cuadrilla B	40,56	81,12
1,000	h	Montador especializado	20,24	20,24
1,000	h	Ayudante montador especializado	16,71	16,71
1,000	ud	Pirámide de cuerda	4.925,00	4.925,00
2,000	%	Medio auxiliar %2	5.043,07	100,86
6,000	%	Costes indirectos	5.143,93	308,64

**Precio total por ud** .....5.452,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

<b>802.10</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, escalada rocódromo, fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.</b>				
	0,900	h	Cuadrilla B	40,56	36,50	
	0,900	h	Montador especializado	20,24	18,22	
	0,900	h	Ayudante montador especializado	16,71	15,04	
	1,000	ud	Escalada rocódromo h=1.52 m.	6.479,00	6.479,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	6.548,76	130,98	
	6,000	%	Costes indirectos	6.679,74	400,78	

**Precio total por ud .....7.080,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 8.3 ÁREA DE GIMNASIA

<b>803.1</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>				
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato esquí de fondo	689,00	689,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	727,76	14,56	
	6,000	%	Costes indirectos	742,32	44,54	

**Precio total por ud .....786,86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>803.2</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>				
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato El Pony	585,00	585,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	623,76	12,48	
	6,000	%	Costes indirectos	636,24	38,17	

**Precio total por ud .....674,41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>803.3</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>				
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato El Ascensor	1.350,00	1.350,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	1.388,76	27,78	
	6,000	%	Costes indirectos	1.416,54	84,99	

**Precio total por ud .....1.501,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>803.4</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>				
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato el timón	685,00	685,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	723,76	14,48	
	6,000	%	Costes indirectos	738,24	44,29	

**Precio total por ud .....782,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS



## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>803.5</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato el columpio	755,00	755,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	793,76	15,88	
	6,000	%	Costes indirectos	809,64	48,58	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>858,22</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS						
<b>803.6</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato el surf	675,00	675,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	713,76	14,28	
	6,000	%	Costes indirectos	728,04	43,68	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>771,72</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
<b>803.7</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato la jota	635,00	635,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	673,76	13,48	
	6,000	%	Costes indirectos	687,24	41,23	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>728,47</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
<b>803.8</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	El masaje	615,00	615,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	653,76	13,08	
	6,000	%	Costes indirectos	666,84	40,01	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>706,85</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
<b>803.9</b>		<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el cohete. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante</b>			
	0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
	0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
	0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
	1,000	ud	Aparato el cohete	620,00	620,00	
	2,000	%	Medio auxiliar %2	658,76	13,18	
	6,000	%	Costes indirectos	671,94	40,32	
			<b>Precio total por ud</b>			<b>712,26</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DOCE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS						





## AnejoNº 10 Justificación de precios

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

<b>803.10</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el baúl. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ anclaje según fabricante</b>			
0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
1,000	ud	Aparato el baúl	615,00	615,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	653,76	13,08	
6,000	%	Costes indirectos	666,84	40,01	

**Precio total por ud .....706,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>803.11</b>	<b>ud</b>	<b>Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ anclaje según fabricante</b>			
0,500	h	Cuadrilla B	40,56	20,28	
0,500	h	Montador especializado	20,24	10,12	
0,500	h	Ayudante montador especializado	16,71	8,36	
1,000	ud	Aparato la cintura	699,00	699,00	
2,000	%	Medio auxiliar %2	737,76	14,76	
6,000	%	Costes indirectos	752,52	45,15	

**Precio total por ud .....797,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**DOCUMENTO N° 2**

**PLANOS**

**(VER TOMO II)**

**DOCUMENTO N° 3**

**PLIEGO**

**DE**

**PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**



## ÍNDICE:

I.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	7
1.	AMBITO DE APLICACIÓN.....	7
2.	DISPOSICIONES GENERALES.....	7
2.1.	CONDICIONES, EXÁMEN Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES .....	7
2.2.	ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES.....	8
2.3.	INSPECCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES .....	8
2.4.	ACOPIO, MEDICIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.....	8
2.5.	SUSTITUCIONES .....	9
2.6.	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS: .....	10
2.7.	DOSIFICACIONES.....	10
2.8.	CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO .....	11
2.9.	MEDIOS AUXILIARES .....	11
2.10.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS OBRAS ACCESORIAS .....	11
2.11.	INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS ORIGINADOS POR LA .....	12
	CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS .....	12
2.12.	MODO DE ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES .....	12
2.13.	PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR .....	12
2.14.	PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA.....	12
2.15.	SEGURIDAD EN LA OBRA.....	12
2.16.	SUBCONTRATOS .....	13
2.17.	REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	13
2.18.	INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS.....	13
2.19.	CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO .....	13
2.20.	PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	14
2.21.	PERMISOS, LICENCIAS Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	14
2.22.	GASTOS DE REPLANTEO, ASISTENCIA A LA D.O, PRUEBAS Y ENSAYOS.....	14
2.23.	OTROS GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA .....	14
2.24.	PLAZO DE GARANTÍA.....	14
2.25.	VARIACIONES EN LA CANTIDAD DE OBRA.....	15



2.26.	DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	15
2.27.	ENTREGA DE LA OBRA.....	15
2.28.	PUBLICIDAD DE LA OBRA .....	15
3.	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.....	15
3.1.	HORMIGONES.....	15
3.1.1.	Definición: .....	15
3.1.2.	Materiales:.....	16
3.1.3.	Ejecución: .....	16
3.1.4.	Medición y abono .....	17
3.2.	BORDILLOS DE ACERO LAMINADO .....	17
3.2.1.	Definición .....	17
3.2.2.	Material .....	18
3.2.3.	Medición y abono. ....	18
3.3.	TUBERÍAS PARA RIEGO.....	18
3.3.1.	Definición. ....	18
3.3.2.	Características.....	18
3.4.	MANTOS DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA .....	19
3.4.1.	Definición .....	19
3.4.2.	Materiales.....	19
3.4.3.	Ejecución .....	20
3.4.4.	Medición y abono .....	21
3.5.	ELEMENTOS VEGETALES .....	21
3.5.2.	Consideraciones iniciales.....	21
3.5.3.	Árboles de alineación.....	22
3.5.4.	Plantas para la formación de setos uniformes. ....	22
3.5.5.	Presentación y conservación de las plantas. ....	22
3.5.6.	Condiciones generales .....	22
3.5.7.	Condiciones particulares .....	23
3.5.8.	Medición y abono. ....	25
3.6.	MOBILIARIO URBANO .....	25
3.6.1.	Madera tratada.....	25
3.6.2.	Elementos metálicos .....	26
3.7.	JUEGOS INFANTILES.....	26



3.8.	MATERIALES VARIOS.....	26
3.8.1.	Agua a emplear en morteros y hormigones.....	26
3.8.2.	Áridos para morteros y hormigones. ....	28
3.8.3.	Morteros de cemento .....	28
4.	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA .....	30
4.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	30
4.1.1.	Excavación de la explanación y préstamos. ....	30
4.1.1.1.	Definición.....	30
4.1.1.2.	Ejecución de las obras. ....	30
4.1.1.3.	Medición y abono. ....	31
4.1.2.	Excavación en zanjas y pozos. ....	31
4.1.2.1.	Definición.....	31
4.1.2.2.	Ejecución de las obras. ....	31
4.1.2.3.	Control y criterios de aceptación y rechazo. ....	32
4.1.2.4.	Medición y abono. ....	32
4.1.3.	Rellenos localizados. ....	32
4.1.3.1.	Definición.....	32
4.1.3.2.	Materiales.....	32
4.1.3.3.	Limitaciones de la ejecución.....	34
4.1.3.4.	Medición y abono .....	34
4.1.4.	Refino y nivelación de taludes y de la explanación.....	34
4.1.4.1.	Definición.....	34
4.1.4.2.	Ejecución de las obras. ....	34
4.1.4.3.	Medición y abono. ....	35
4.2.	ZAHORRA ARTIFICIAL.....	35
4.2.1.	Definición .....	35
4.2.2.	Materiales.....	35
4.2.3.	Características.....	35
4.2.4.	Ejecución de las obras .....	35
4.2.5.	Limitaciones de la ejecución.....	36
4.2.6.	Medición y abono. ....	37
4.3.	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR. ....	37
4.3.1.	Tipos de redes de distribución en alumbrado exterior.....	37





4.3.2.	Redes subterráneas.....	37
4.3.3.	Bases para puntos de luz .....	39
4.3.4.	Báculos y columnas. ....	39
4.3.5.	Luminarias. ....	40
4.3.6.	Equipos correctores del factor de potencia. ....	41
4.3.7.	Medición y abono. ....	41
4.4.	RED DE RIEGO Y AJARDINAMIENTO.....	41
4.4.1.	Red de riego.....	41
4.4.1.1.	Material para rellenos .....	41
4.4.1.2.	Arena para el asiento de tuberías. ....	42
4.4.1.3.	Tuberías de polietileno.....	42
4.4.1.4.	Elementos y piezas especiales en tuberías.....	43
4.4.1.5.	Válvulas de cierre. ....	43
4.4.1.6.	Válvulas eléctricas. ....	44
4.4.1.7.	Filtros de malla.....	44
4.4.1.8.	Goteros autocompensantes. ....	44
4.4.1.9.	Programación.....	44
4.4.1.10.	Instalación.....	45
4.4.1.11.	Instalación de tuberías .....	47
4.4.1.12.	Piezas especiales .....	50
4.4.1.13.	Materiales hidráulicos .....	50
4.5.	MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA. ....	50
4.5.1.	Materiales.....	50
4.5.2.	Ejecución. ....	50
4.5.3.	Ensayos.....	51
4.5.4.	Control de calidad. ....	52
4.5.5.	Medición y abono .....	52
4.6.	APERTURA DE HOYOS. ....	52
4.6.1.	Definiciones .....	52
4.6.2.	Materiales.....	52
4.6.3.	Ejecución de las obras. ....	52
4.6.4.	Medición y abono .....	53
4.7.	PLANTACIONES Y TRANSPLANTES .....	53



4.7.1.	Definiciones .....	53
4.7.2.	Materiales.....	54
4.7.2.1.	Plantas.....	54
4.7.2.2.	Suelos .....	55
4.7.2.3.	Aguas de riego .....	56
4.7.3.	Ejecución de las plantaciones .....	56
4.7.3.1.	Programa de actividades .....	56
4.7.3.2.	Medición y abono .....	59
4.8.	MOBILIARIO URBANO, SEÑALIZACIÓN, JUEGOS INFANTILES Y CIRCUITO DE GIMNASIA.....	59
4.8.1.	Clasificación.....	59
4.8.2.	Condiciones generales .....	59
4.8.3.	Ejecución .....	59
4.8.4.	Control y criterios de aceptación y rechazo. ....	60
4.8.5.	Medición y abono. ....	60



## I. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de normas y especificaciones que, junto a las contractuales y técnicas de ámbito general que se relacionan en los apartados siguientes, definen los criterios técnicos de control y ejecución de las obras definidas en este anteproyecto, que hayan de reunir los materiales a emplear y ensayos a que deben someterse para comprobar que cumplen los requisitos, las normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, las instalaciones que hayan de exigirse, las precauciones a adoptar así como la toma de muestras y ensayos durante la construcción, las formas de medición y valoración de las distintas unidades de obra y de abono de las partidas alzadas, estableciendo el plazo de garantía de las obras y las normas y pruebas previstas para las recepciones de las obras.

### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se aplicará a la ejecución de las obras del *ANTEPROYECTO DE PARQUE PÚBLICO EN EL ENSANCHE SUR DE ALCORCÓN (MADRID)*

### 2. DISPOSICIONES GENERALES

#### 2.1. CONDICIONES, EXÁMEN Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Anteproyecto, deberán ajustarse a las especificaciones del presente Pliego, a la descripción hecha en la Memoria y en los Planos y a las especificaciones de las Normas y Disposiciones de Aplicación.

La aceptación inicial no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra. La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y fines del Anteproyecto. Los materiales rechazados serán rápidamente retirados de la obra.

De forma general, todos los materiales de empleo o utilización en las obras del presente Anteproyecto, tanto como los indicados explícitamente como implícitamente, cumplirán con las especificaciones técnicas y legales contenidas en las disposiciones relacionadas en el presente Pliego. Los materiales cuyas condiciones no estén especificadas en dichas disposiciones, deberán cumplir aquellas que en la práctica y el uso han determinado su aceptación en las buenas formas de la construcción.

Se facilitarán muestras de todos los materiales de pavimentos, ya sean de piezas duras o de elementos granulares. Asimismo, se informará a la Dirección de Obra de las marcas comerciales y modelos elegidos de elementos de riego, alumbrado público, y mobiliario urbano, pudiendo la Dirección de Obra, si lo estima conveniente, exigir muestras al respecto.



## **2.2. ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES**

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma y manera que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Los elementos vegetales deberán ser debidamente depositados en un lugar y tierra adecuada, en los terrenos de la obra o en un lugar cercano, para su control y medida por la Dirección de la Obra.

## **2.3. INSPECCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obra y a sus Delegados, el acceso a los viveros, talleres, almacenes, naves, etc., donde se encuentren los materiales, y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección de Obra considere conveniente.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por Laboratorios o Centros Homologados especializados en la materia, que en cada caso serán elegidos por dicha Dirección Técnica.

Las pruebas en las redes de agua, instalaciones eléctricas, etc., serán en todo caso, a cuenta del Contratista. En los demás ensayos y pruebas serán de su cuenta, todos los que se ordenen hasta un 1% del Presupuesto de Adjudicación.

Los ensayos de resultado negativo serán, en todos los casos, e independientemente del 1% anterior, por cuenta del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o piezas en cualquier forma que se realicen antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultaran inaceptables parcial o temporalmente, en el acto del reconocimiento final y pruebas de recepción. La obligación anterior se amplía durante todo el periodo de garantía de la obra.

## **2.4. ACOPIO, MEDICIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES**

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarles, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa de la Dirección Técnica de las obras.

Si los acopios de áridos se dispusiesen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.



Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio procedencia.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la carretera y en aquellas zonas marginales que defina la Dirección Técnica de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para la utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen serán medidos, en principio, sobre vehículos adecuados, en los puntos que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica de las obras y a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que ha considerado su aprobación. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por la Dirección Técnica de las obras, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

La Dirección Técnica de las obras autorizará al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario se ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

## **2.5. SUSTITUCIONES**

Si por circunstancias imprevisibles, hubiera que sustituir algún material, se recabarán por escrito, autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución, y ésta, determinará en cada caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo idéntica función y manteniendo indemne la esencia del Anteproyecto.

En el caso de elementos vegetales, las especies pertenecerán al mismo grupo de las que sustituyen y reunirán las condiciones necesarias de adecuación al medio y a la función prevista.



## **2.6. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:**

Todo el conjunto de las obras comprendidas en el Anteproyecto, se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos del Anteproyecto y las instrucciones del Director de Obra, quién resolverá, además, las cuestiones que se planteen, referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.

El Director de Obra, suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas. El orden en que se efectuarán los trabajos deberá ser aprobado por el Director de Obra, y será compatible con los plazos programados. Antes de iniciar cualquier trabajo deberá el Contratista ponerlo en conocimiento del Director de Obra y recabar su autorización.

Los materiales utilizados, cumplirán con las prescripciones que para ellos se determinen en los Planos del Anteproyecto, en el presente Pliego, y las que en su defecto, indique el Director de Obra.

El empleo de aditivos o de productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, aditivos para hormigón, desencofrantes, etc...), no previstos explícitamente en el Anteproyecto, deberá ser expresamente autorizado por el Director de Obra, quien fijará en cada caso, las especificaciones a tener en cuenta, si éstas no estuvieran previstas en el presente Pliego.

## **2.7. DOSIFICACIONES**

En el presente Pliego de Condiciones se especifican las dosificaciones y tipos de materiales previstos para el Anteproyecto. Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en las obras deberán ser aprobadas antes de su empleo, por la Dirección de la Obra, quien podrá modificarlos a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en la obra, y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos. El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuada, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el Anteproyecto. Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan en los artículos siguientes, a los equipos necesarios para ejecutar las obras, todos ellos deberán cumplir, al menos, una serie de condiciones generales como son:

- Estar disponibles con suficiente antelación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados por el Director de Obra, en todos sus aspectos, incluso en su potencia o capacidad que debe de ser adecuada al volumen de obra e efectuar en el plazo programado.
- Deberá mantenerse, después de aprobado por el Director de Obra, en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose reparaciones o sustituciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras se observase que, por cambio de las condiciones de trabajo, o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos para el fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.





## **2.8.CONDICIONES GENERALES DE MEDICIÓN Y ABONO**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios del Anteproyecto, con los descuentos implícitos a la baja subasta. Se entenderá que esos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios incluyen los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos auxiliares, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas e indirectas necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego.

Todas las operaciones relacionadas con el apartado “Gastos de carácter general a cargo del Contratista”, se considerarán incluidas en el contrato y su realización no será objeto de abono directo.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que le indique el Director de Obra, las básculas o instalaciones necesarias, cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado Director. Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Director de Obra, quien, por escrito, justificará al Contratista los valores adoptados.

Se entenderá que todos los precios contratados son independientes de las dosificaciones definitivas adoptadas y que cualquier variación de las mismas no dará derecho al Contratista a reclamar abono complementario alguno.

## **2.9. MEDIOS AUXILIARES**

Los medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se han tenido en cuenta a la hora de hacer la composición de los precios, entendiéndose que, aunque en los cuadros no figuren alguno o algunos de los medios auxiliares, indicados de manera explícita, todos ellos se consideran incluidos en el precio correspondiente.

Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse al expirar el plazo de garantía, por defectos de la misma, el Contratista no tendrá derecho a reclamación so pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

## **2.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS Y DEMÁS OBRAS ACCESORIAS**

El Contratista estará obligado a ejecutar toda la reposición de servicios y demás obras accesorias como injertos de acometidas, sumideros, acometidas, etc..., siéndole únicamente el de abono, y a los precios que para dichas unidades de obra figuren en el Cuadro de Precios correspondiente, las que, a juicio del Director de Obra, sean consecuencia obligada de la ejecución de las obras del Anteproyecto. Todas las restantes reparaciones de roturas, averías o reparaciones de los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá asimismo que realizar el Contratista, pero por su cuenta exclusiva sin derecho alguno de abono.



### **2.11. INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS Y PERJUICIOS ORIGINADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS**

Cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, se originasen averías o perjuicios, a pesar de las precauciones adoptadas en la construcción en propiedades del Estado, particulares, Ayuntamientos o Comunidades Autónomas, instalaciones de alumbrado, de suministro de agua, etc..., el Contratista abonará el importe de los mismos.

### **2.12. MODO DE ABONO DE LAS OBRAS DEFECTUOSAS PERO ADMISIBLES**

Si alguna obra no se hallase realizada o ejecutada conforme al Anteproyecto, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Administración, podrá ser recibida pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación alguna, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla ajustándose a las condiciones del contrato.

### **2.13. PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR**

Las partidas alzadas podrían ser objeto de justificación ante el Director de Obra si éste lo considerase necesario.

### **2.14. PERSONAL TÉCNICO DE LA CONTRATA AL SERVICIO DE LA OBRA**

La Contrata deberá responsabilizar de la ejecución de la obra a un titulado superior capacitado, tanto técnica como legalmente, para la ordenación de los trabajos y la toma de decisiones. Estará ayudado por un técnico de grado medio, de especialidad acorde con el tipo de obra, y por un capataz general, ambos a pie de obra, para desempeñar las funciones que su titulación exige de ellos. Las personas indicadas serán a costa del Contratista y deberán ser admitidos por la Dirección de Obra, la cual, podrá en cualquier momento y por causas justificadas, prescindir de ellos, exigiendo al Contratista su reemplazo.

En las visitas a la obra que efectúe la Dirección de la misma, estará acompañado de las tres personas mencionadas, de las que recibirá cuantas aclaraciones o ayudas necesite.

### **2.15. SEGURIDAD EN LA OBRA**

El Contratista estará obligado a establecer todas las medidas de seguridad para la evitación de accidentes tanto en la marcha de los trabajos como en los períodos de descanso del personal de la obra o a personas y animales que puedan acercarse a ella. En particular, cuidará de la señalización y balizamiento, y no empleará ni permitirá el empleo de útiles y herramientas peligrosas ni la realización de trabajos que entrañen riesgos, sin la adopción de medidas de seguridad.



El uso del casco es obligatorio tanto para trabajadores como para visitantes. Además se cumplirá todo lo relativo al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

## **2.16. SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato deberán hacerse por escrito y acompañarse con un testimonio que acredite que la organización que se ha de encargar de la realización de los trabajos que han de ser objeto del subcontrato, está particularmente capacitada y equipada para su ejecución, acompañado de referencias y/o clasificación de contratista que avale la propuesta. La aceptación del subcontrato no releva al Contratista de su responsabilidad contractual.

## **2.17. REPLANTEO DE LAS OBRAS**

La Dirección Técnica de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

## **2.18. INICIACIÓN Y AVANCE DE LAS OBRAS**

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden de la Dirección, y comenzará los trabajos en los puntos que se le señalen. Su prosecución será de forma que se garantice su terminación, de acuerdo al Proyecto que sirvió de base para el contrato, y conforme a los plazos programados.

## **2.19. CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES EN EL PROYECTO**

Las descripciones que figuren en un documento del Anteproyecto y hayan sido omitidas en los demás, habrán de considerarse como expuestas en todos ellos. En el caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo escrito en este último documento.

La omisión, descripción errónea o incompleta de alguna operación de manifiesta necesidad para llevar a cabo los fines del Anteproyecto, no exime a la Contrata de realizar dicha operación como si figurase completa y correctamente descrita.

La falta de definición de un tipo cualquiera de material, o de cualquiera de sus parámetros excluyentes tales como la sección, espesor, acabado, etc., no faculta a la Contrata para adoptar libremente el que ha de emplearse en las obras, ni siquiera por analogía o similitud con otros.



Cuando se produzca esta duda deberá consultarse con la Dirección de Obra quien resolverá en consecuencia.

## **2.20. PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **2.20.1. Drenaje:**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

## **2.21. PERMISOS, LICENCIAS Y LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES**

La Contrata deberá de obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras. Igualmente correrán de su cuenta los gastos necesarios para la contratación de los suministros necesarios y la legalización de todas las instalaciones.

## **2.22. GASTOS DE REPLANTEO, ASISTENCIA A LA D.O., PRUEBAS Y ENSAYOS.**

Serán a cargos del Contratista los gastos de replanteo, tanto inicial de las obras como los parciales que se depositen durante la ejecución de las mismas, la asistencia técnica en obra a la Dirección Facultativa, los análisis, así como las pruebas y ensayos que se especifiquen en los capítulos correspondientes.

Igualmente serán de su cuenta los gastos de todas las pruebas y ensayos que, sin estar considerados en el Anteproyecto, se ordenen por la Dirección de Obra, siempre que su resultado sea negativo y/o tengan un coste inferior al 1% del presupuesto de las obras.

## **2.23. OTROS GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA**

Serán por cuenta del Contratista todos los gastos de limpieza, póliza y mantenimiento de la obra, tanto durante la ejecución como hasta su recepción provisional, los gastos de protección y seguros de la obra en ejecución, los gastos de liquidación y retirada, en caso de rescisión de contrato, cualquiera que sea su causa y momento.

## **2.24. PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista viene obligado a reponer durante un año, cualquier material y obra que resulte defectuoso. Este año de garantía incluye el mantenimiento integral del parque, así como sus infraestructuras y el mobiliario urbano.



### **2.25. VARIACIONES EN LA CANTIDAD DE OBRA**

El Contratista vendrá obligado a aceptar las modificaciones que puedan introducirse en el Anteproyecto, antes o durante el transcurso de las mismas, y que produzcan, aumento, reducción o supresión de las cantidades de obra, en un 20% como máximo del total proyectado, sin que tales disposiciones den derecho a indemnización ni reclamo de la cantidad alguna.

### **2.26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA**

El Contratista o su representante entregará a la Propiedad o Promotor, en su defecto a la Dirección de Obra, una vez terminadas las obras y antes de proceder a su recepción, una colección completa de planos en planta, a escala y acotados, con referencias a puntos fijos del terreno, donde se indique la situación de todas las instalaciones e infraestructuras construidas con especificación de todos los datos de las mismas, en especial de las que quedan bajo tierra, incluyendo en todos los casos la profundidad a que se encuentran situadas. Igualmente se entregará, debidamente ordenado y encuadernado, un dossier con todos los documentos que, en relación con la obra, se han generado durante la ejecución de la misma, tales como contratos de suministro, permisos, visados, autorizaciones, dictámenes eléctricos, proyectos específicos de instalaciones, pruebas y ensayos, etc...

### **2.27. ENTREGA DE LA OBRA**

La recepción provisional de la obra se efectuará una vez realizados todos los trabajos y siempre dentro del plazo de ejecución de los mismos.

### **2.28. PUBLICIDAD DE LA OBRA**

El Contratista vendrá obligado a instalar en su obra, a su costa, en lugar preferente o que se le indique, un cartel de obra. Sus características serán exigidas por la Propiedad y la Dirección de Obra que darán las indicaciones al respecto.

## **3. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES.**

### **3.1. HORMIGONES**

#### **3.1.1. Definición:**

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.



Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distintos tipos será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliego de Condiciones vigentes sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distinto tipo de conglomerante.

El hormigón al que se hace referencia se localiza dentro del presente anteproyecto en el Anejo IX: Pavimentación y mobiliario urbano, en el Anejo VIII: Red de drenaje e instalación del alumbrado y en el Anejo IV, Capítulo 5: Rampas y escaleras.

### **3.1.2. Materiales:**

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3):

Artículo 202, Cementos.

Artículo 280, Agua a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 281, Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Artículo 283, Adiciones a emplear en hormigones.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

### **3.1.3. Ejecución:**

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min.), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Para el vertido del hormigón se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten





las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 y artículo 73 para hormigonado en tiempo frío y caluroso de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

#### **3.1.4. Medición y abono**

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los Planos.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

### **3.2. BORDILLOS DE ACERO LAMINADO**

#### **3.2.1. Definición**

Se definen como bordillos de acero laminado los instalados sobre una solera adecuada, que constituyen una faja que delimita una superficie.

Para ver las características y detalles de dichos bordillos se remite al Anejo IX del presente anteproyecto.



### 3.2.2. Material

Los aceros laminados deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estarán bien calibrados cualquiera que sea su perfil y los extremos encuadrados y sin rebabas.

El almacenaje se hará con las precauciones necesarias para reducir las oxidaciones.

Los pernos y roblones serán de acero F-621 permitiéndose el F-622 cuando la suma de espesores a unir no exceda de cuatro (4) veces el diámetro nominal de tornillo o roblón.

Los aceros empleados en las distintas piezas serán aceros al carbono de los tipos señalados en la Norma UNE 36080 y UNE 36011, comprendiendo los primeros a aceros destinados a estructuras, mientras los segundos corresponderán a piezas de mecanismos no sometidos a esfuerzos especiales.

### 3.2.3. Medición y abono.

Los bordillos se medirán y abonarán por metros (m).

## 3.3. TUBERÍAS PARA RIEGO

### 3.3.1. Definición.

Se define como tubería de polietileno para el riego para abastecimiento de agua la que está de acuerdo con lo especificado para ella en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU (Orden de 23 de Julio de 1974).

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamando polietileno de baja densidad o fabricado a baja presión, llamando polietileno de alta densidad.

Las tuberías para riego se localizan en el Anejo V: Red de riego del presente anteproyecto.

### 3.3.2. Características

El polietileno puro fabricado a alta tensión (baja densidad) que se utilice en tuberías tendrá las siguientes características:

Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr/ml) (UNE 53188.)

Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).



Temperatura de reblandecimiento > ochenta y siete (87 °C) grados centígrados, realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118).

Índice de fluidez se fija como máximo en dos (2) gramos por diez (10) minutos (UNE 53118).

Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20 °) igual o mayor que mil doscientos (1.200) Kg/cm<sup>2</sup>.

Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción *sigma r*) del material a tracción, no será menor de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por cien (350 por 100) (UNE 53142).

### 3.3.3. Medición y abono.

La medición y abono de tuberías se hará por metros lineales realmente instalados y de acuerdo con lo especificado en la unidad de obra de que forme parte. En acopios la tubería se medirá en metros lineales realmente acopiados.

## 3.4. MANTOS DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA

### 3.4.1. Definición

Se da el nombre de manto de tierra vegetal fertilizada a la capa superficial del suelo, de veinte centímetros (20 cm.) de espesor, que cumpla con las prescripciones señaladas en el presente artículo a fin de que presente buenas condiciones naturales para ser sembrada o plantada. En todo caso, la tierra vegetal llevará una adición de estiércol o de compost, turba, etc., a fin de mejorar sus condiciones para el desarrollo de las plantas.

Se considera como enmienda orgánica las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Abonos o fertilizantes son los productos químicos o naturales que se emplean para mejorar la nutrición de las plantas mediante su incorporación al suelo.

El manto de tierra vegetal al que se hace referencia se localiza dentro del presente anteproyecto en el Anejo V: Plantaciones.

### 3.4.2. Materiales

La tierra vegetal fertilizada deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Composición granulométrica:

- Arena: Contenido entre 50-75%

- Limo y arcilla: Proporción no superior al 30



- Cal: Contenido inferior al 10%

- Humus: Contenido entre 2-10%

- Composición química:

- Nitrógeno: Uno por mil

- Fósforo total: 150 ppm ó 0,3% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> asimilable

- Potasio: 80 ppm ó 0,1% de K<sub>2</sub>O asimilable

- pH: aproximadamente 7

### 3.4.3. Ejecución

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.

Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.

Extracción de la tierra vegetal original, bien de las superficies establecidas bien de los caballeros donde se hayan depositado.

Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos (200 dm<sup>3</sup>) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de la tierra vegetal con las debidas cantidades de estiércol, compost o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.

Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.

Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.

Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombreras.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones de laborabilidad adecuadas, en especial a lo que al exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente, por causas de las lluvias.



#### 3.4.4. Medición y abono

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por m<sup>3</sup> realmente extendidos, medidos en acopios o una vez extendidos.

### 3.5. ELEMENTOS VEGETALES

#### 3.5.1. Definiciones

Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de este apartado son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figuran en el Anejo V: Plantaciones, del presente Anteproyecto.

**Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza una altura considerable y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas; puede estar vestido de ramas desde la base o formar una capa diferenciada y tronco desnudo.

**Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base.

**Tapizante:** Vegetal que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas. Serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.

**Trepadoras:** Son aquellas herbáceas o leñosas que desarrollan su mayor dimensión apoyadas en tutores o muros.

#### 3.5.2. Consideraciones iniciales

Las plantas procederán de viveros acreditados y ubicados en zonas, cuyos factores ecológicos sean semejantes a aquellos en que se van a ejecutar las plantaciones.

Las plantas deberán ser aprobadas a su recepción por la Dirección de Obra.

Se desecharán todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica o ataques de insectos, así como las que presenten heridas o desperfectos en su parte aérea o en su sistema radical, como consecuencia de falta de cuidados en la preparación en el vivero y en el transporte.

En este caso, el Contratista estará obligado a reponer todas las plantas rechazadas por otras en perfectas condiciones fitosanitarias, corriendo de su cuenta todos los gastos que tales reposiciones causen.

El transporte deberá efectuarse lo más rápido posible y tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar ninguna de las partes de la planta.

Para el transporte de las plantas a raíz desnuda se envolverán éstas con musgo, paja, helechos, etc., para evitar que el viento o la insolación sequen excesivamente las raíces y, si las



condiciones atmosféricas o de transporte fueran muy desfavorables, se protegerán también sus partes aéreas.

El número de plantas transportadas desde vivero a plantación deberá ser el que diariamente pueda plantarse.

### **3.5.3. Árboles de alineación.**

Los árboles destinados a ser plantados en alineaciones tendrán el tronco recto, no permitiéndose una flecha superior al 2%.

### **3.5.4. Plantas para la formación de setos uniformes.**

Las plantas empleadas en la formación de setos uniformes, serán: de la misma especie y variedad; del mismo color y tonalidad; ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad; de la misma altura.

### **3.5.5. Presentación y conservación de las plantas.**

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo. Las raíces sanas y bien cortadas, siendo su longitud máxima inferior a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al pie de la obra el mismo día que sean arrancadas en el vivero y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjales de forma que queden cubiertas con 20 cm. de tierra sobre el cuello de la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces y preservarlas de la desecación y de los daños por heladas.

Las plantas de maceta deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore la maceta o envase. Si no se plantarán inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja u otro material que proteja de la desecación y de los daños por heladas. En cualquier caso, se mantendrán húmedos los cepellones mientras las plantas permanezcan depositadas.

### **3.5.6. Condiciones generales**

Una vez conocidos los valores climáticos de la zona y las especies vegetales seleccionadas, las plantas deberán proceder de una zona donde las condiciones climatológicas sean semejantes o en todo caso más rigurosas.

Deberán ser adquiridas en un vivero acreditado y legalmente reconocido.

Las plantas serán en general bien conformadas, de desarrollo normal, sin que ofrezcan síntomas de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado al porte. Las raíces de las plantas de cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas.

Su porte será normal y bien ramificado y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.





Serán rechazadas aquellas plantas que:

- Sean portadoras de plagas y/o enfermedades.
- Hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Durante el arranque o el transporte hayan sufrido daños que puedan afectarlas posteriormente.

### **3.5.7. Condiciones particulares**

- Frondosas

Las de hoja persistente cumplirán las prescripciones siguientes:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante 1 año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- Se especificará el perímetro, en centímetros a 1 m. del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de 2 cifras pares consecutivas. Se indicará además la altura, admitiéndose una tolerancia de 20 cm.

Las de hoja caduca se presentarán:

- A raíz limpia, con abundancia de raíces secundarias.
- Desprovistas de hojas.
- Se especificará el perímetro en cm. a 1 m. del cuello de la raíz, admitiéndose una oscilación de dos cifras pares consecutivas.

- Coníferas

Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

- Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante 1 año.
- Poseer ramas hasta la base en aquéllas cuya forma natural así sea.
- Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural lo posean.
- Disponer de copa bien formada en las especies de esta forma natural.
- Estar provistas de abundantes acículas.



Las de porte bajo o rastrero cumplirán asimismo:

- Disponer de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante 1 año.
- Estar revestidas de ramas hasta la base.
- Poseer abundantes acículas.

- Arbustos

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.
- Estar vestidos de rama hasta la base.
- Todos los envíos vendrán acompañados de la Guía Oficial Fitosanitaria expedida por el Ministerio de Agricultura.

Para arbustos de hoja persistente, además:

- Estar provistos de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc... al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo.

Si son de hoja caduca, se presentarán:

- A raíz limpia, con cepellón, dependiendo de la especie y la edad de la planta.
- Desprovistos de hoja.

- Subarbustos y plantas herbáceas

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengán suficientemente protegidos con embalaje.
- Ramificados desde la base.

Para los subarbustos, además:

- Venir provistos de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Indicación de la edad, altura de la planta y dimensiones del contenedor.



Si se trata de plantas vivaces, se cumplirán asimismo las siguientes prescripciones:

- Venir provistas de cepellón inmovilizado en tiesto o contenedor.
- Estar libres de ramas o flores secas procedentes de la temporada anterior.
- Que posean homogeneidad apreciable en su morfología y colorido.
- Que estén libres de plantas extrañas a la especie de que se trate.
- Que no se aprecie ninguna degeneración de la variedad, caso de que existiese.
- Se indicará la edad de la planta y el tamaño del contenedor.

### **3.5.8. Medición y abono.**

La medición y abono de las plantas se realizará por unidades.

## **3.6. MOBILIARIO URBANO**

Se incluyen bajo la denominación de Mobiliario Urbano aquellos elementos que se colocan en los espacios de uso público con el fin de hacer la ciudad más grata y confortable para sus habitantes y contribuir además al ornato y decoro de la misma.

Los elementos de mobiliario urbano cumplirán las especificaciones de forma y materiales que se establecen en el presupuesto y en el Anejo IX: Pavimentación y mobiliario urbano, debiendo ser previamente aceptadas por la Dirección de obra, con anterioridad a su suministro y colocación. De tal manera que, no se aceptarán modelos que siendo igualmente funcionales, no respondan a los requerimientos estéticos establecidos en el presente Anteproyecto.

Para ver la localización de dichos elementos se remite al Plano nº 21: Mobiliario urbano del presente Anteproyecto.

### **3.6.1. Madera tratada**

La madera que se emplee en elementos de construcción o en mobiliario urbano y que haya de quedar a la intemperie, estará debidamente tratada de manera que se prolongue su duración.

La madera del mobiliario recreativo vendrá tratada de origen por la casa correspondiente y su tratamiento protector de madera empleado ha de cumplir los siguientes requisitos:

La madera tratada no ha de perder su color natural.

El tratamiento aplicado evitará la merma o hinchazón de la madera al quedar expuesta a las precipitaciones atmosféricas, temperaturas extremas, etc.



Ha de proporcionar a la madera el grado de protección necesaria, definido por las penetraciones y retenciones de producto adecuadas. Estas, cuando menos, serán:

- Penetraciones: del 85% en madera de albura.
- Retenciones:
  - Protectores orgánicos, 24 litros/m<sup>3</sup>.
  - Protectores hidrosolubles, 16 Kg/m<sup>3</sup> (producto sólido).

Dada las condiciones adversas que la madera ha de soportar, es necesario que ésta quede total y perfectamente tratada, lo cual solamente puede asegurarse, en todos los casos, tratando por impregnación en autoclave.

La Dirección de la Obra podrá exigir del Contratista el Certificado del tratamiento indicado.

Con posterioridad a este tratamiento, la madera se barnizará en el color que la Dirección de Obra determine, con productos de intemperie garantizados.

### **3.6.2. Elementos metálicos**

Los elementos metálicos de estas piezas estarán debidamente protegidos contra la corrosión por una capa de pintura de imprimación y dos manos de pintura sintética de intemperie, en el color que determine la Dirección de Obra.

Se exigirá del mobiliario una construcción robusta y el empleo de secciones y perfiles adecuados al peso y esfuerzo que han de soportar. En los casos en que sea posible, se preferirá tubo curvado en frío, ausente de soldaduras y, en todo caso, libre de aristas y puntas.

## **3.7. JUEGOS INFANTILES**

Los juegos infantiles deberán ajustarse a lo dispuesto en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como en Anejo IX del Anteproyecto, y deberán ser aprobados por la dirección facultativa. No contradiciendo las características del fabricante.

## **3.8. MATERIALES VARIOS**

### **3.8.1. Agua a emplear en morteros y hormigones.**

- Condiciones generales.

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado correspondiente del este pliego.



Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Deberá cumplir todas las condiciones especificadas en el Artículo 27º "Agua" de la Instrucción EHE.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

- Control - criterios de aceptación y rechazo.

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

Los ensayos indicados en el apartado anterior, se realizarán en los siguientes casos:

- a) Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- b) Siempre que varíen las condiciones de suministro, si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse.
- c) Cuando así lo indique el Director.

Los criterios de aceptación o rechazo se definirán por el Director de obra, pero, en cualquier caso, el no cumplimiento de las condiciones especificadas en el apartado , será razón suficiente para calificar el agua como no apta para fabricación de hormigones o morteros, y al rechazo del material y de la obra con al ejecutada.

- Recepción.

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada.

- Medición y abono.



La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### **3.8.2. Áridos para morteros y hormigones.**

- Condiciones generales.

Deberán cumplir todas las condiciones específicas en el Artículo 28º "Áridos" de la Instrucción EHE.

- Control - criterios de aceptación y rechazo.

Los ensayos indicados en el apartado anterior, se realizarán en los siguientes casos:

- a) Antes de comenzar la obra, si no se tienen antecedentes de los áridos que vayan a utilizarse.
- b) Siempre que varíen las condiciones de suministro o si no se tienen antecedentes de los áridos que vayan a utilizarse.
- c) Cuando así lo indique el Director.

Los criterios de aceptación o rechazo serán definidos por el Director de obra, en cualquier caso, el no cumplimiento de las condiciones especificadas en el apartado, será razón suficiente para calificar el árido como no apto para fabricación de hormigones o morteros, y al rechazo del material y de la obra con él ejecutado.

- Medición y abono.

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

### **3.8.3. Morteros de cemento**

- Materiales

Cemento. Cumplirá lo especificado en el artículo 2.2.1.1. "Cementos".

Agua. Cumplirá lo especificado en el artículo 2.2.7.1. "Agua a emplear en morteros y hormigones".

- Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

M-20 para fábricas de ladrillo y mampostería: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/8 (M-20), confeccionado con hormigonera según RC-03.





M-40 para capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera según RC-03.

M-60 para fábricas de ladrillos especiales, enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/5 (M-60), confeccionado con hormigonera, según RC-03.

M-80 para enfoscados exteriores: Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), confeccionado con hormigonera, según RC-03.

El Director podrá modificar la dosificación cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

- Fabricación

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente: en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Sólo se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, y será rechazado todo el que haya empezado a fraguar o que no haya sido usada en los cuarenta y cinco minutos (45 min.) siguientes a su amasado.

- Limitaciones de empleo

Si es necesario poner en contacto morteros u hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de estos cementos, esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado este seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se vigilará especialmente el uso de cementos siderúrgicos.

- Control - criterios de aceptación y rechazo

Los criterios de aceptación o rechazo se basarán en el cumplimiento de las Normas específicas, y el incumplimiento de lo especificado sobre estos materiales o su ejecución, dará lugar al rechazo del material y de la obra con el ejecutada.

- Medición y abono

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) realmente utilizados.



## 4. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

### 4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 4.1.1. Excavación de la explanación y préstamos.

##### 4.1.1.1. Definición

Es el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse las distintas actuaciones a ejecutar en el parque, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstas o autorizadas que puedan necesitarse; y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Dichas operaciones se ajustarán a lo dispuesto en el Anejo IV y al Plano nº 3: Topografía propuesta, del presente Anteproyecto.

##### 4.1.1.2. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de demoliciones y levantados, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendiente dimensiones y demás información contenido en los Planos, y a lo que sobre el particular ordene el Director.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

##### a) Drenaje.

Durante la construcción de la explanación las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje, y las cunetas y demás desagües se ejecutarán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

##### b) Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el Director.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra obtenidos en la excavación y que no vayan a usarse directamente en las obras se acoplarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes o canalizaciones de agua que se realicen como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables, o en cualquier otro uso que señale el Director.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.



El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director.

En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director.

Si estuviese previsto el uso de préstamo, o ello fuese necesario durante la ejecución de la obra el Contratista comunicará al Director, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de poder medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede. Los préstamos en general, no deberán ser visibles desde la carretera terminada, y se excavarán de forma que el agua de lluvia no pueda acumularse en ellos. El material inadecuado se depositará según lo que se ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos serán suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

Los caballeros que se formen tendrán forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables. Se situarán en los lugares que al efecto señale el Director, se evitarán arrastres hacia la carretera u obras de desagüe, y no se obstaculizará la circulación por los caminos, ni el curso de los ríos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

#### **4.1.1.3. Medición y abono.**

La excavación se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos sobre los Planos.

### **4.1.2. Excavación en zanjas y pozos.**

#### **4.1.2.1. Definición.**

Es el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### **4.1.2.2. Ejecución de las obras.**

El Contratista notificará al Director de las obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del citado Director.



Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

- Limpieza del fondo.

El fondo de la excavación se limpiará de material suelto o flojo y se rellenarán sus grietas y hendiduras. Se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros no se efectuará hasta momentos antes de construir aquellos, y previa autorización del Director.

#### **4.1.2.3. Control y criterios de aceptación y rechazo.**

Se comprobará el cumplimiento de las prescripciones establecidas. El control a efectuar se establecerá por el Director de Obras.

Se comprobará que el fondo y paredes de las zanjas, y pozos tienen la forma, dimensiones y terminaciones previstas en Planos

#### **4.1.2.4. Medición y abono.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

#### **4.1.3. Rellenos localizados.**

##### **4.1.3.1. Definición**

Es la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones para relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se ejecutan los terraplenes.

En los rellenos localizados se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes.

##### **4.1.3.2. Materiales**

Se utilizarán suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.



a) Preparación de la superficie de asiento de rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos para conseguir la unión entre el relleno antiguo y el nuevo, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones a realizar serán las indicadas por el Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Si el relleno ha de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde se construya el relleno, antes de comenzar la ejecución. Estas obras tendrán carácter de accesorias, y se ejecutarán con arreglo a las instrucciones del Director.

Salvo en zanjas de drenaje, si el relleno se hiciera sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

b) Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de la tongada será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Cuando el Director lo autorice, el relleno junto a obras de fábrica podrá efectuarse de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma no se hallen al mismo nivel. En este caso, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido catorce (14) días desde la terminación de la fábrica contigua; salvo que el Director lo autorice, previa comprobación, mediante los ensayos oportunos, del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que el Director estime suficiente.

El drenaje de rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno, para lo cual previamente se acopiará el material drenante de acuerdo con las órdenes del Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los menos adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas tendrá la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de la humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados obtenidos en los ensayos realizados. Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.



Cuando la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos a su mismo nivel.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, se corregirán inmediatamente por el Contratista.

#### **4.1.3.3.Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos localizados se ejecutarán con una temperatura ambiente, a la sombra, mayor de dos (2) grados centígrados; debiendo suspenderse los trabajos si la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### **4.1.3.4.Medición y abono**

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

#### **4.1.4. Refino y nivelación de taludes y de la explanación.**

##### **4.1.4.1.Definición**

Es el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

##### **4.1.4.2.Ejecución de las obras.**

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y de obras de fábrica que impidan o dificulten su realización, e inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme.

Cuando haya que proceder a un recrecido de espesor inferior a la mitad (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin comprobar la calidad y características geométricas de esta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse continuamente con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.





#### **4.1.4.3. Medición y abono.**

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén, según sea el caso.

### **4.2. ZAHORRA ARTIFICIAL**

#### **4.2.1. Definición**

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Esta zahorra responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo IX: Pavimentación e instalación del alumbrado y en el plano nº 19: Pavimentos, del presente Anteproyecto.

#### **4.2.2. Materiales**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%) 75% de caras de fractura en este proyecto, en peso de elementos machacados que presenten dos (2) o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

#### **4.2.3. Características**

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la Norma NLT-149/72 y las condiciones de este estudio será inferior a treinta (30).

El material será no plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT 105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72.

#### **4.2.4. Ejecución de las obras**

a)-. Preparación de la superficie existente:

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.



Si en dicha superficie existen irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

b).- Preparación del material:

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exige la dosificación en central.

c).- Extensión de una tongada:

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar se segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

d).- Compactación de la tongada:

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial la cual se continuará hasta que la densidad alcanzada sea al menos de un noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado.

El ensayo Próctor modificado se realizará según la Norma NLT-108/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

#### **4.2.5. Limitaciones de la ejecución**

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.



Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

#### **4.2.6. Medición y abono.**

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos ( $m^3$ ) medidos en los Planos.

### **4.3. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.**

La instalación del alumbrado responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo VIII: Red de drenaje pluvial e instalación del alumbrado y en el plano nº 18: Red de alumbrado, del presente Anteproyecto.

#### **4.3.1. Tipos de redes de distribución en alumbrado exterior.**

La alimentación a los puntos de luz se realizará mediante redes de alimentación en baja tensión subterráneas.

Los conductores utilizados tendrán una tensión de aislamiento de 1000 V., estando totalmente prohibido el uso de conductores desnudos en instalaciones aéreas o en fachadas.

Todas las redes quedan sujetas, en todos sus alimentos componentes, (conductores, soportes, protecciones, etc.) a las normas del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente.

Todas las redes se dimensionarán para una tensión de 380/220 V con las excepciones imprescindibles debidamente justificadas.

#### **4.3.2. Redes subterráneas.**

##### **a) Zanjas.**

Las dimensiones son 0.40 cm. de ancho por 0.60 cm de profundidad bajo acera.

No se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente retirando las piezas puntiagudas y cortantes.

La zanja se rellenará con material adecuado, que podrá ser tierra sobrante procedente de la excavación si sus condiciones de calidad en el momento de realizarse el relleno son



adecuadas. En caso contrario se emplearán tierras secas de aportación. El relleno se compactará adecuadamente para evitar asentamientos y roturas posteriores de pavimentos, que, caso de producirse, serán reparadas por cuenta del Contratista.

En el caso de los cruces, canalización bajo calzada, las dimensiones mínimas de zanja serán 45 cm. de ancho y 85 cm de profundidad, asiento de 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, relleno hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM-20/P/40/I.

b) Tubos.

Canalización bajo tubos de PVC de diámetro de 110mm.

Cumplirán lo especificado en la Norma UNE 20-333-91 IR: "Diámetros y roscas de conductos y sus accesorios para instalaciones eléctricas" y en la Norma UNE 20-334-91 IR: "Conductos para instalaciones eléctricas. Condiciones generales".

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

c) Conductores

Todos los conductores empleados en la instalación serán de cobre y cumplirán las normas UNE 20-003-54; UNE 21-022-85 (2), 21-022-82 IR, 21-02,2-91 (2) IM y UNE 21-064-59.

Las secciones de los conductores de cobre utilizados es 4(1x6) mm<sup>2</sup>.

El aislamiento será tipo RV- 0,6/1kv, cubierta de policloruro de vinilo y cumplirá la Norma UNE 21-029. No se admitirán cables con desperfectos iniciales, señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas figurará el nombre del fabricante, tipo de cable y secciones.

Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los báculos y por intermedio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los báculos, serán aptos para trabajar, en régimen permanente, a temperaturas ambiente de 70° C.

Este conductor será soportado mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas.

Las derivaciones de la línea principal o los empalmes de conductores de distintas bobinas se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina, debiendo protegerse con fusibles en el báculo más próximo a dicha derivación.



d) Tomas de tierra.

Todos los báculos metálicos, bastidor de cuadro de mando, armario metálico y batería de condensadores, si existen, se conectarán a tierra.

**4.3.3. Bases para puntos de luz.**

a) Cimentaciones.

Se tomarán todas las precauciones precisas para evitar desprendimientos en los pozos. Si a juicio del Director fuese preciso, debido a la calidad del terreno, la variación de las dimensiones de la excavación, antes de su rellenado se levantarán croquis que serán firmados por el Director y el Contratista.

La excavación no se rellenará hasta que el Director apruebe las dimensiones del pozo de cimentación. El hormigón de cimentación tendrá una resistencia característica  $F_{ck} = 150 \text{ daN/m}^2$  (15,0 MPa) y sus materiales cumplirán con lo indicado en el apartado correspondiente de este Pliego.

b) Arquetas.

Serán de la forma y dimensiones indicadas en el presente Anteproyecto, prefabricadas de hormigón.

c) Pernos de anclaje.

Serán de la forma y dimensiones indicadas en el presente Anteproyecto. Cumplirán las siguientes condiciones:

Sus materiales serán perfectamente homogéneos y estarán exentos de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación. El tipo de acero utilizado será el 1C22, según norma UNE 36-051-91 (2) (EN 10 083-2).

La rosca será realizada por el sistema de fricción de rosca triangular 150 M22 x 2,5. Según UNE 17-704-78 2R.

**4.3.4. Báculos y columnas.**

a) Características.

Serán de chapa de acero de tipo AE-235-B según la norma UNE 36-080-90 8R y siendo sus superficies interior y exterior perfectamente lisas y homogéneas sin irregularidades o defectos que indiquen mala calidad de los materiales, imperfecciones en la ejecución u ofrezcan un mal aspecto exterior.

Llevarán una puerta de registro situada en la generatriz opuesta al brazo, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior a 2 mm. Las columnas serán igualmente de chapa de acero del mismo tipo que los báculos teniendo sus medidas especificadas en los planos.



Los báculos y columnas deberán galvanizarse y pintarse.

b) Colocación.

El izado y colocación de los postes o báculos se hará de modo que queden perfectamente aplomados en todas direcciones. No será admisible emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Los postes o báculos se fijarán a la cimentación por medio de pernos de anclaje y placa de fijación unida al fuste.

#### **4.3.5. Luminarias.**

a) Marcado/ Normativa

Las luminarias deberán ser producidas por un fabricante en posesión del Registro de Empresa según especificaciones de la ISO 9000.

Así mismo, tal y como marca la Directiva de Baja Tensión de la Comunidad Europea, deberán estar marcadas con la marca CE, relativa a compatibilidad electromagnética y otros aspectos de seguridad, debiendo adicionalmente, estar en posesión de una marca de conformidad con Normas, ya sea N, o ENEC, en la que se describirá el cumplimiento de las exigencias propias de “Aptitud a la función”.

b) Lámparas utilizables

Las luminarias serán aptas para alojar en su interior:

- Lámparas de vapor de sodio de alta presión de hasta 400W.
- Lámparas de halogenuros metálicos con tubo de descarga cerámico hasta 150W.

c) Seguridad

Además de lo recogido anteriormente, desde el punto de vista de seguridad, estarán constituidas por elementos componentes o materiales que no produzcan, en caso de incendio, humos de carácter tóxico, tales como los productos halogenados.

Sus elementos, o partes componentes metálicas no podrán desprenderse accidentalmente por efecto de vibraciones o golpes, y en caso de desprendimiento, no deberán caer sobre la vía de circulación con el fin de no provocar accidentes.

El cierre de las luminarias será de vidrio templado, de alta seguridad.

Desde el punto de vista eléctrico, y de acuerdo con la norma UNE 60598, serán de Clase II.



#### d) Funcionalidad

Desde el punto de vista de grado de protección contra penetración de polvo y humedad, las luminarias deberán ser IP 65 según UNE 60598, lo que permitirá su limpieza incluso con un chorro de agua a presión.

#### **4.3.6. Equipos correctores del factor de potencia.**

Cumplirán la norma 566 de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), y se instalarán junto a los balastos en el interior de las luminarias.

#### **4.3.7. Medición y abono.**

Las columnas y luminarias se medirán por unidad.

Los conductores se medirán por metro lineal de conductor completamente colocado, en el que se incluye la parte proporcional de conectores, clemas, soportes, uniones, etc...

Los conductores de puesta a tierra se abonarán por metro lineal de conductor colocado, en los que se incluyen conexiones, registro, puente de medida, etc.

### **4.4. RED DE RIEGO Y AJARDINAMIENTO.**

#### **4.4.1. Red de riego**

La red de riego responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo VI: Red de riego.

##### **4.4.1.1. Material para rellenos**

El material a emplear en rellenos de zanjas será suelo tolerable procedente de excavación o préstamos.

Cumplirán las siguientes condiciones:

- No contendrán más de un 25% en piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.
- Su límite líquido será inferior a 40 ( $LL < 40$ ) o simultáneamente: Límite líquido menor de sesenta y cinco e índice de plasticidad mayor de sesenta y seis centésimas de límite líquido menos nueve ( $IP > 0,66 LL - 9$ ).
- Se establece como límite inferior de densidad máxima de compactación en el ensayo Próctor Normal el valor de 1,45 t/m<sup>3</sup>.
- El índice C.B.R. será superior a tres.





- El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

#### **4.4.1.2. Arena para el asiento de tuberías.**

La arena a utilizar para asiento de tuberías, podrá ser arena natural, arena de machaqueo o mezcla de ambos productos. Se extenderá una capa de 5 cm. de espesor de este material como cama de asiento de las tuberías.

El 95 % del material empleado como cama de asiento deberá pasar por el tamiz  $\frac{1}{4}$  ASTM (6,35 mm). La totalidad del material deberá pasar por el tamiz  $\frac{3}{8}$  (9,52 mm.). La cantidad de elementos perjudiciales no excederá los límites que se indican a continuación:

- Terrones de arcilla. Máximo 0,5 % del peso total de la muestra.
- Finos que pasan por tamiz 0,080 UNE. Máximo 5% del peso total de la muestra.

#### **4.4.1.3. Tuberías de polietileno.**

Se obtienen por polimerización del etileno. Contarán inexcusablemente con el contraste de calidad IRANOR, siendo preceptivo antes de su acopio por parte del contratista, la demostración ante la Dirección de Obra de un modo claramente documentado, de la posesión de dicha certificación por parte de la marca seleccionada por el contratista. Llevaran marcaje indeleble con los siguientes datos:

- Designación comercial
- Monografía de la marca de fábrica
- Indicación de PE
- Diámetro nominal
- Presión normalizada
- Año de fabricación

Las tuberías superficiales de polietileno llevarán un tratamiento con negro de humo para salvaguardarlas de los rayos ultravioletas y serán de baja densidad. Estarán marcadas con el sello CN-122.

Las tuberías de polietileno utilizadas en las conducciones enterradas serán de alta densidad.

Las tuberías de PE a emplear en las conducciones se ajustarán en cuanto a diámetro y a presión de timbrado a lo señalado en los planos, ciñéndose en cuanto a valores de presión de trabajo, presión normalizada de rotura y de prueba a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua del MOPU.

**a) Tubería primaria:**

Tiene como misión conducir el agua desde la toma de agua hasta la válvula, estando reflejado su trazado, diámetro y presión de trabajo en atmósferas en los correspondientes planos, en el Anejo VI: Red de riego y en los presupuestos.

El material de la tubería será de policloruro de vinilo, PVC.

Se colocará previa excavación de zanja de 0,5 m de anchura y profundidad tal que la generatriz superior de la tubería esté como mínimo a 50 cm de la superficie del terreno, sobre un lecho de arena de 5 cm de espesor.

El relleno se hará hasta 30 cm de la generatriz con material seleccionado y el resto con ordinario.

En el entronque de cada sector se colocará una válvula que lo independice.

Esta se colocará a nivel de la superficie del terreno protegida con una arqueta.

**b) Tubería secundaria:**

Conduce el agua desde la válvula hasta la tubería portaemisores. Sus características de trazado, dimensiones y presión de trabajo quedan reflejadas en los correspondientes planos, en el Anejo VI: Red de riego y en los presupuestos. El material de la tubería será de polietileno.

**c) Tubería terciaria:**

Es la tubería portaemisores. El material es el mismo que en la tubería secundaria, cambiarán sus características de presión de trabajo y dimensiones, que se muestran en el Anejo VI, en los correspondientes planos y en los presupuestos del presente Anteproyecto.

**4.4.1.4. Elementos y piezas especiales en tuberías.**

Se incluyen aquellas como codos, té, reducciones, etc., que establecen continuidad y derivación de las conducciones. Sus condiciones de admisión y pruebas a realizar las definirá la Dirección de Obra.

La tornillería a utilizar será de acero galvanizado.

Las piezas especiales podrán ser de fundición o de acero. Las piezas de acero se protegerán, como todo elemento metálico, contra la corrosión, interior y exteriormente, con una protección de pintura de las empleadas en las tuberías metálicas.

**4.4.1.5. Válvulas de cierre.**

Serán capaces de soportar una presión de trabajo y de prueba igual a las de las tuberías donde se instalen.



Deben garantizar una estanqueidad completa.

El acabado de las piezas será perfecto, irán en interior de arqueta con solera de grava.

#### **4.4.1.6.Válvulas eléctricas.**

Se colocarán válvulas para independizar cada sector de riego de características y ubicación descritas en presupuesto, planos y memoria.

Serán capaces de soportar una presión de trabajo y de prueba igual a la de las tuberías donde se instalen.

Deberán contar con un piloto para accionamiento manual y solenoide para accionamiento automático.

Estos elementos irán situados en el interior de una arqueta de protección con solera de grava.

La pérdida de carga máxima producida en la válvula hidráulica para el caudal de trabajo en la parcela en deberá instalarse, no podrá ser superior a 1 metro de columna de agua (m.c.a).

#### **4.4.1.7.Filtros de malla**

Están constituidos por un cuerpo cilíndrico que aloja en su interior un cartucho de malla, que puede tener diferentes tamaños de orificios, a través del cual circula el agua que se pretende filtrar.

Este filtro debe ser capaz de resistir las presiones estáticas y dinámicas de la red.

La limpieza se hará semanalmente ó cuando las pérdidas de carga lo aconsejen. La limpieza ordinaria se realiza abriendo la válvula de la parte inferior del filtro, por donde saldrá el agua arrastrando las impurezas detenidas. Se puede realizar una limpieza más a fondo del mismo desmontándolo y limpiando el cartucho con agua a presión o con un cepillo.

El fabricante deberá suministrar todas las características que definan minuciosamente todos y cada uno de los componentes del mismo, así como los caudales nominales, tanto de salida como de entrada, además de las pérdidas de carga.

#### **4.4.1.8.Goteros autocompensantes.**

Se usarán goteros autocompensantes cuyo rango de compensación se encuentre entre 7 y 40 mca.

#### **4.4.1.9.Programación**

Se automatiza el sistema de riego mediante programadores.

El sistema elegido por resultar más cómoda su posterior utilización es mediante programadores situados junto a las electroválvulas.



Los programadores reciben las anotaciones de la programación para cada sector de una consola de programación portátil que sirve para todos los sectores.

La consola de programación transmite la programación a los programadores por infrarrojos.

#### **4.4.1.10. Instalación**

##### *a) Excavación en zanja*

Una vez finalizado el replanteo y localizadas perfectamente en el terreno las alineaciones de las tuberías, se procederá a la excavación de las zanjas, que será realizada según la forma y profundidad que figura en el anteproyecto o haya señalado en el replanteo el Ingeniero Director. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos, debiendo obtenerse una superficie firme, limpia y horizontal.

No se podrá interrumpir los trabajos de excavación sin la debida autorización del Ingeniero Director, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista los desvíos para salida de agua o de acceso a la excavación y los agotamientos y entibaciones si fuesen necesarios.

Cualquier deterioro en las instalaciones existentes debido a los trabajos de los operarios del Contratista harán a éste responsable directo y único siendo a su costa la reparación de los elementos dañados.

Si la excavación sobrepasase los límites establecidos que se deducen del presente proyecto o los indicados por el Ingeniero Director no serán abonables dichos incrementos siendo además a cargo del Contratista el relleno de los excesos de excavación producidos por realizar la excavación sin cuidado o bien por haberse realizado para facilitar los trabajos del Contratista.

Las zanjas guardarán las alineaciones previstas en los replanteos, con la rasante uniforme.

Conseguida la rasante se extenderá la cama de arena y sobre ella se situará la tubería.

Si al excavar hasta la línea necesaria, quedarán al descubierto piedras, rocas etc., se pondrá el hecho en conocimiento del Ingeniero Director al objeto de, que este señale las actuaciones pertinentes al caso, si bien se admite como norma general para estos casos y dependiendo del tipo de roca hallada, la necesidad de proseguir la excavación hasta un nivel tal que no quede ningún saliente rocoso en el espacio ocupado por el material de asiento de las tuberías.

Esta sobreexcavación se rellenará con material compactado en tongadas de 10 cm, hasta conseguir la rasante inicial prevista.

El material procedente de la excavación deberá depositarse a un solo lado, de la zanja, suficientemente alejado de los bordes para evitar el desmoronamiento de éstas o que los desprendimientos puedan poner en peligro a los trabajadores.



Queda en libertad el Contratista para emplear los medios y procedimientos que juzgue preferibles al realizar las excavaciones de las obras con tal de que éstas puedan realizarse en la forma prevista en este artículo, se pueda llevar a cabo dentro de un plazo, razonable, en armonía con el total fijado por la obra, sin que se entienda que dicho Contratista se vea obligado a emplear los mismos medios que se han supuesto en el diseño. No obstante si los medios que se proponga emplear fuesen distintos o no estuviesen previstos, siempre habrán de merecer la aprobación de la Dirección de Obra.

La profundidad de excavación será tal que en ningún caso la generatriz superior de la tubería se encuentre a menos de 0,5 m. de la superficie natural del terreno.

*b) Asiento de tuberías*

Comprobada la rasante del lecho de la zanja se procederá al extendido de la cama sobre la que se asentarán las tuberías. El material a emplear en el lecho de asiento de las tuberías será el especificado en el presente Pliego.

El espesor que se pretende para esta cama de asiento es de 5 cm., de modo que una vez situada la arena en el fondo de la zanja se extenderá esta con objeto de uniformar los espesores.

*c) Rellenos de zanja y localizados*

Se incluyen en este apartado los rellenos posteriores de las excavaciones localizadas que haya sido necesario ejecutar una vez que se hayan alojado en ellas los elementos que han exigido la excavación.

Los materiales a utilizar en rellenos localizados deberán cumplir las condiciones que figuran en el artículo correspondiente del presente Pliego.

Los materiales se extenderán en capas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales.

El espesor de estas capas no deberá ser superior a 20 cm. y en todo caso, deberá ser lo suficientemente reducido para que se obtenga la densidad exigida con los medios de compactación disponibles.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación para alcanzar la humedad óptima que será fijada en obra a la vista de los medios de compactación disponibles y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados y aplicando en todo caso los criterios que fije el Ingeniero Director de las obras.

A continuación se procederá a la compactación de la tongada y no se extenderá sobre ella ninguna otra mientras no se haya alcanzado la densidad exigida.

El Ingeniero Director dictará instrucciones al Contratista tendentes a la buena realización de esta labor, de tal forma que no se muevan las tuberías y anclajes, ni se dañe a las mismas.



#### 4.4.1.11. Instalación de tuberías

Las zanjas de las tuberías tendrán la profundidad señalada en los planos, y su anchura 0,5 m. No obstante, se ha considerado un incremento de excavación que contempla la sobreexcavación de nichos para la colocación y manipulación de piezas especiales. Este incremento en el volumen de excavación se ha considerado en los precios unitarios.

No se efectuará apertura de zanjas en longitud mayor de la que permita la instalación de la tubería en un plazo de 10 días, a efectos de evitar desprendimientos, encharcamientos y deterioro del fondo de la excavación.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres mediante los correspondientes desagües en la excavación y si fuera necesario se agotará el agua con bomba.

Los tubos y acoplamientos se tenderán a lo largo de la zanja y se procurará que la cantidad de tubos acopiados sea suficiente para una jornada de trabajo.

Antes de colocar los tubos se revisará el interior de cada uno eliminando todo objeto extraño.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%) la tubería se colocará en sentido ascendente, se tomarán las debidas precauciones para evitar el desplazamiento, de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se monte la instalación con altas temperaturas, la unión a puntos fijos o anclados debe realizarse en las horas más frescas del día para evitar el dejar en tensión permanente la tubería con fatiga del material debido a la contracción.

Al término de la jornada de trabajo se tapan los extremos libres de la tubería, para evitar la entrada de tierra, animales u objetos extraños que puedan obstruir la cubriéndolas con un poco de tierra.

Cuando la tubería deba instalarse en tramos inclinados, se asegurará la tubería contra posibles desplazamientos por medio de anclajes.

Cuando la tubería y piezas especiales (codos, conos de reducción, etc.) estén colocados se procederá a la sujeción mediante los correspondientes bloques de anclaje de hormigón. Los bloques de anclaje de hormigón se construirán de manera que no entorpezcan el manejo de los accesorios para el caso de averías y mantenimiento.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible, de los golpes.

Una vez montados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones piezas de derivación y en general todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.



Estos apoyos o sujeciones serán de hormigón, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías sean accesibles para su reparación.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

La Dirección de las Obras indicará las longitudes de los tramos que han de someterse a prueba, según los timbrajes de los tubos en dicho tramo.

Una vez montado cada uno de los tramos de la red se someterá a las pruebas de estanqueidad y carga, debiéndose cumplir además de lo que a continuación se indica las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua de 28 de julio de 1.974 y siendo la longitud máxima de los tramos de prueba de 500 metros.

Serán preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja: Prueba de presión interior y Prueba de estanqueidad. El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

#### **a) Prueba de presión interior**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba establecida.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva los accesorios de la conducción, válvulas, ventosas, etc. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez que se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el





aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

La presión interior de prueba en zanjas de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de  $p/5$  siendo  $p$  la presión de prueba en zanja en Kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierden agua, cambiando si es preciso algún tubo de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

Las tuberías previamente a la prueba de presión se tendrán llenas de agua, al menos veinticuatro (24) horas.

En casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonablemente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

#### **b) Prueba de estanqueidad**

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que existe en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$-V = K * L * D$$

En la que:

V= Pérdida total en la prueba, en litros

L= Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D= Diámetro interior, en metros.

K= Coeficiente dependiente del material, para fibrocemento y acero 0,350.



De todas formas cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable aún cuando el total sea inferior al admisible.

El Contratista no cerrará las zanjas hasta que el Ingeniero dé su conformidad no sólo con respecto a las pruebas de estanqueidad y carga, sino con la forma y disposición de cada uno de los anclajes necesarios en la red.

#### **4.4.1.12. Piezas especiales**

Se colocarán piezas especiales en los puntos en que sean necesarias.

#### **4.4.1.13. Materiales hidráulicos**

Las válvulas, desagües, se colocarán en los lugares indicados en los Planos de planta y perfiles longitudinales de la red de tuberías.

En el montaje de válvulas las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo.

El accionamiento manual de las válvulas de compuerta y mariposa llevará los mecanismos reductores necesarios para que un solo hombre pueda, sin excesivo esfuerzo, efectuar la operación de apertura y cierre.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media la máxima presión de trabajo.

### **4.5. MANTO DE TIERRA VEGETAL FERTILIZADA.**

#### **4.5.1. Materiales.**

Son los descritos en el epígrafe correspondiente a materiales del presente Pliego de Condiciones.

#### **4.5.2. Ejecución.**

La ejecución del manto de tierra vegetal fertilizada incluye las siguientes operaciones:

- a) Preparación del soporte del manto comprendiendo, si fuera necesario, el subsolado y laboreo del mismo a fin de proporcionar una capa inferior adecuada a la penetración de las raíces.
- b) Acabado y refinado de la superficie del soporte de modo que quede adaptada al futuro perfil del terreno.



- c) Colocación de la tierra vegetal original en pequeños montones, no mayores de doscientos decímetros cúbicos ( $200 \text{ dm}^3$ ) para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico de la tierra vegetal con las debidas cantidades de estiércol, compost o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado.
- d) Carga y acarreo de la tierra vegetal fertilizada resultante a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores.
- e) Extensión y configuración de los materiales del manto en función del espesor del material prefijado.
- f) Recogida, transporte y vertido de los componentes inadecuados y de los sobrantes, en escombreras.

El tipo de maquinaria empleada, y las operaciones con ella realizadas, debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa del manto vegetal. Las propiedades mecánicas de los materiales, la humedad durante la operación y el tipo de maquinaria y operaciones han de ser tenidas en cuenta conjuntamente para no originar efectos desfavorables.

Es precisa una revisión final de las propiedades y estado del manto vegetal fertilizado eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes en los materiales), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia y cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras y plantaciones.

#### 4.5.3. Ensayos

Para determinar las características de la tierra vegetal fertilizada se realizarán los siguientes análisis:

- Análisis físicos, determinando contenido en arenas, limos y arcilla (análisis granulométrico).
- Análisis químicos, determinando contenido en materia orgánica, nitrógeno total, fósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), potasio ( $\text{K}_2\text{O}$ ) y PH.
- Determinación de oligoelementos (cuando por tratarse de un suelo agotado se sospechase la escasez de alguno de ellos): Magnesio, Hierro, Manganeseo, Cobalto, Zinc, Boro.
- Determinación de otros compuestos tales como cloruros, calcio azufre ( $\text{SO}_4 =$ )

Para verificar las características de las enmiendas aportadas se realizarán las pruebas siguientes:

- Densidad.
- Presencia de semillas de adventicias.
- Riqueza en nitrógeno.



-Grado de descomposición.

-Color, consistencia y humedad.

#### **4.5.4. Control de calidad.**

El Director podrá ordenar la realización de aquellos ensayos y pruebas que juzgue oportunos para verificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en el presente artículo.

#### **4.5.5. Medición y abono**

La medición y abono del extendido de la tierra vegetal fertilizada se hará por m<sup>3</sup> realmente extendidos, medidos en acopios o una vez extendidos.

### **4.6. APERTURA DE HOYOS.**

#### **4.6.1. Definiciones**

La apertura de hoyos consiste en la excavación del terreno mediante cavidades de forma prismática con una profundidad derivada de las exigencias de la plantación a realizar, a fin de poder situarse de modo conveniente las raíces o cepellones, que deben quedar rodeados de tierra de la mejor calidad posible.

La apertura de hoyos responderá a los requerimientos establecidos en el Anejo X: Justificación de precios y en el presupuesto del presente Anteproyecto.

#### **4.6.2. Materiales**

Los materiales son simplemente los distintos horizontes del suelo o capas más profundas, que se alcanzan en la labor de excavación. Las distintas propiedades de estos horizontes en relación con el futuro desarrollo radicular aconseja considerarlas por separado y darles el destino más acorde con ellas llegando, incluso, a su eliminación en vertedero.

#### **4.6.3. Ejecución de las obras.**

El Contratista procederá al replanteo de detalle para la ubicación de las plantas, no pudiendo iniciarse la apertura de hoyos sin la previa aprobación del replanteo por parte del Director.

El Director aprobará el momento de apertura de los hoyos en función de las condiciones de humedad del terreno y del estado que presenten los materiales extraídos, si fueran a ser objeto de utilización posterior en el relleno de los mismos. El Director podrá detener la ejecución del trabajo de excavación, si las condiciones de humedad del terreno no fuesen las idóneas, y mantenerlo suspendido hasta tanto no se presenten unas condiciones de humedad adecuadas.

La excavación podrá hacerse manualmente o por medios mecánicos siempre que permita el acopio de materiales diferentes en montones o cordones diferenciados.



El relleno de los hoyos podrá hacerse una vez ubicada de modo conveniente la raíz de la planta, debiendo prestar atención suficiente a la calidad de los diferentes materiales extraídos en relación con el futuro desarrollo radicular.

En esta operación caben diferentes posibilidades derivadas de la homogeneidad o heterogeneidad de los materiales extraídos:

a. Si el material es muy uniforme y adecuado al desarrollo radicular cabe su empleo directo con las precauciones necesarias en tan delicada operación. Si es uniforme pero menos conveniente se mezclará con tierra vegetal, o mejor, con tierra vegetal fertilizada. Si es uniforme, pero inadecuado al desarrollo radicular, se llevará a vertedero para su sustitución por otro.

b. Si el material es heterogéneo, en el sentido de su influencia sobre el futuro desarrollo radicular, durante la excavación se procurará situar los diferentes materiales en distintos lugares, de modo que puedan ser recogidos posteriormente por separado y darles el destino debido en el fondo del hoyo, en su parte media o en la superior, o en el caso más desfavorable, ser conducido a vertedero.

c. Si ha de dilatarse el momento de la plantación, los materiales se depositarán de forma que no queden expuestos a erosiones y arrastres motivados por las aguas de lluvia; los montones o cordones resultantes se acomodarán al terreno.

Las dimensiones de los hoyos estarán en relación con el futuro desarrollo del sistema radicular de que se trate y según venga la planta de vivero, con cepellón o raíz desnuda.

#### **4.6.4. Medición y abono**

La unidad de apertura de hoyos se entenderá comprendida en las de plantación y, por tanto, no habrá lugar a su medición y abono por separado.

### **4.7. PLANTACIONES Y TRANSPLANTES**

#### **4.7.1. Definiciones**

Se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar.

Se define como trasplante el cambio de un vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

Las plantaciones responderán a los requerimientos establecidos en el Anejo V: Plantaciones del presente Anteproyecto.



#### 4.7.2. Materiales

##### 4.7.2.1. Plantas.

- **Definición**

Planta, al tratar de una plantación, es cualquier especie vegetal adecuada al fin propuesto que, habiendo nacido y sido criada en otro lugar, es arrancada de éste, en debida forma, y transportada al lugar de plantación.

- **Selección**

Las plantas precisas para llevar a cabo la plantación deberán proceder de viveros acreditados y ubicados en zonas cuyas condiciones ecológicas sean semejantes a las de la zona de destino. Cada una de las plantas deberá pertenecer estrictamente a la especie botánica y variedad prefijada; deberán tener las dimensiones y edad, al menos apreciada en savias o ciclos de desarrollo, que esté establecida.

- **Recepción**

El examen de cada planta recibida debe permitir apreciar que sus características son las que corresponden a la especie y grado de desarrollo en que deba encontrarse. No se aceptarán las plantas que hayan alcanzado las dimensiones exigidas a costa de un mayor número de años en vivero que el especificado.

En todas las plantas existirá el debido equilibrio entre parte aérea y sistema radicular, debiendo presentar este último claras muestras de haber sido repicado en vivero.

Las plantas que presenten síntomas de enfermedad, o de haberla sufrido, bien por ataque criptogámico o de insectos, serán automáticamente rechazadas y aisladas de las sanas, hasta su retirada por el Contratista en el plazo más breve posible.

Las plantas dañadas en el arranque o transporte, con lesiones o desperfectos visibles, tanto en su parte aérea como en la radical, serán igualmente rechazadas.

Toda planta rechazada deberá ser reemplazada por el Contratista por otra en las debidas condiciones, siendo a su costa todos los gastos ocasionados por la reposición del nuevo material.

El Contratista exigirá un certificado de garantía del vivero proveedor.

- **Transporte**

En el transporte deberá extremarse el cuidado de las raíces de las plantas, manejándolas debidamente y acudiendo, si fuera necesario, a medios de protección tales como rodearlas de arpillera, lona o plástico resistente, por mazos o conjuntos de plantas.

La preparación en vivero de las plantas a arrancar debe preverse incluso 1 o 2 años antes de la operación. A savia parada se rodeará el tronco, en el caso de árboles grandes, con una zanja



en forma de corona circular, para cortar todas las raíces laterales que se alejen en tal medida del mismo. Luego se forrará con escayola la pared interna de la zanja, previamente armado el espesor correspondiente con alambre de suficiente grosor. La profundidad de la zanja, de la que será función el espesor del tubo cepellón, debe alcanzar a la mayor parte de la raíz principal del árbol y estará en consonancia con el porte del mismo en el momento del arranque.

El transporte se efectuará con la mayor rapidez posible, debiéndose realizar una cuidadosa planificación del mismo.

Las plantas con raíz desnuda deberán protegerse eficazmente contra la desecación de la misma. Los espacios comprendidos entre las raíces, bien en una planta, bien en mazos de ellas, deberán quedar rellenos con paja, musgo, etc., fuertemente atado en arpillera, lona o plástico resistentes. Si fuera necesario, durante el transporte se regará el interior de los atados e, incluso podrá exigirse recubrimiento con plástico o lona de las partes aéreas.

La programación del transporte establecerá el número de plantas que diariamente deberán recibirse, de acuerdo con las posibilidades del trabajo de plantación. Cuando el número de plantas recibido fuera superior al que pudieran plantarse en el día, la cantidad previsible sobrante deberá ser adecuadamente protegida de la desecación. Para ello se depositarán en zanjas previamente excavadas, cubriéndolas con paja o ramas, que se humecten debidamente a fin de que no haya lugar a la desecación ni de la parte radicular ni de la aérea.

En el caso de transportes de plantas jóvenes en macetas, éstas se manejarán, para que no haya roturas accidentales, con las debidas precauciones, fijando unos u otros elementos, debidamente.

El transporte y manejo del césped en tepes se realizará con cuidado de forma que no se produzca una pérdida acusada de la tierra interpuesta en sus raíces. Las dimensiones, bien de los bloques o de las bandas, deberán ser suficientemente regulares como para permitir un posterior acoplamiento sin que queden hendiduras o espacios vacíos que aumenten la desecación en los primeros tiempos de su plantación.

La carga y descarga se realizará a mano, sin que pueda acudir al vuelco para la descarga de los camiones o remolques. La plantación deberá realizarse antes de las 24 h. del arranque, sin que su almacenamiento esté permitido bajo ningún concepto dado el alto riesgo de desecación y marchitamiento.

El riego de protección durante el transporte deberá ser utilizado con precaución y medida dadas las dificultades de manejo que supone un exceso de humedad.

Los tepes rotos o dañados, con pérdida importante de suelo, serán rechazados y reemplazados por otros por cuenta del Contratista.

#### **4.7.2.2.Suelos**

Los suelos destinados a recibir las siembras habrán de presentar propiedades normales en relación con la futura nascencia de las mismas y con el desarrollo de las plantas jóvenes. En consecuencia habrá de tratarse de suelos normales tanto en sus propiedades físicas como





químicas, debiendo procederse a las oportunas operaciones correctoras cuando los problemas que puedan originarse sean graves.

En caso de propiedades físicas muy desfavorables, como pedregosidad superior al 35% en volumen, texturas inconvenientes (como arenosas, limosas o arcillosas finas), deberá procederse a un laboreo profundo y a un refinado de la superficie, antes de proceder a un recubrimiento con tierra vegetal o tierra vegetal fertilizada que cumpla las especificaciones del presente Pliego.

Cuando las propiedades físicas desfavorables afecten al subsuelo, como en los casos de drenaje insuficiente, se deberá tener en cuenta tal hecho cuando se proceda a la preparación del terreno, corrigiendo tales deficiencias.

En el caso de propiedades químicas desfavorables, se procederá a su corrección en el momento de la preparación del terreno para la siembra, llevando tales propiedades hasta los límites compatibles con una germinación y desarrollo de las plantas jóvenes normales.

En todos los casos habrán de tenerse en cuenta, por un lado, las propiedades del suelo existente antes de la siembra y, por otro, las exigencias específicas de las especies deseables para el fin previsto con la cobertura vegetal que se haya de conseguir.

Complementariamente, se tendrán en cuenta las exigencias en profundidad de suelo por parte de las especies arbóreas de mayor porte.

En el caso de que el espesor útil para el sistema radical de desarrollo previsible fuera insuficiente, deberá procederse a un ahoyado más profundo que el indicado en el apartado correspondiente a Plantaciones y Transplantes.

#### **4.7.2.3. Aguas de riego**

El riego es una práctica casi indispensable en la mayor parte de los casos.

La calidad del agua de riego ha de ser acorde con el tipo de suelo y con las exigencias de las especies a sembrar. En principio pueden aceptarse como apropiadas las aguas destinadas a abastecimiento público.

Cuando no exista información suficiente acerca de la calidad del agua propuesta para su empleo en los riegos, se tomarán las muestras necesarias para su análisis, que se realizará en laboratorios oficiales.

### **4.7.3. Ejecución de las plantaciones**

#### **4.7.3.1. Programa de actividades**

La iniciación de la plantación exige la previa aprobación por parte del Director del momento de iniciación y del plazo o plazos para realizar sus diferentes etapas.



La ejecución de las obras exige la previa aprobación por parte del Director del replanteo de posiciones de las diferentes especies en cuestión. El replanteo se efectuará con cinta métrica colocando las consiguientes estacas y referencias que faciliten el trabajo de apertura de hoyos y la colocación de las plantas.

En los casos de combinación de siembras y plantación sobre una misma superficie se programará, con la debida antelación, cada una de las operaciones de los dos sistemas a realizar a fin de que no haya interferencias evitables y se limiten al mínimo las perturbaciones sobre la obra ya realizada.

Como norma general y si no se objeta en contra, los trabajos se realizarán en el orden siguiente:

- Limpieza del terreno, arranque y destocoado de los vegetales cuya supresión está prevista en el proyecto.
- Movimiento de tierras que modifique la topografía del terreno y aportación de tierras fértiles u otros áridos.
- Obras de albañilería, fontanería e instalaciones de riego.
- Perfilado de las tierras, así como rastrillado y limpieza de las mismas, destinadas a jardines y plantaciones.
- Abonado y enmiendas del terreno.
- Plantaciones y siembras.
- Limpieza general y salida de sobrantes.
- Instalación del equipamiento y mobiliario.
- Cuidados de mantenimiento hasta la entrega.

- Realización de los trabajos

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas hay que proceder a depositarlas.

La apertura de hoyos se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación, con el fin de favorecer la meteorización del suelo.

Las enmiendas y abonos se incorporarán al suelo con el laboreo, extendiéndolos sobre la superficie antes de empezar a labrar.

La plantación por tepes se realizará inmediatamente después de acondicionada la superficie y de aportados los materiales eventualmente necesarios (tierra vegetal, etc.) aun



cuando las obras de plantaciones arbóreas estén programadas para una fase posterior. El riego deberá alcanzar al tepe y a un espesor entre 5 y 10 cm. del sustrato.

La plantación con cepellón es obligada para las especies perennifolias o aquellas otras que tengan dificultades de arraigo. En el fondo del hoyo se introducirá la tierra del horizonte superficial, según lo especificado en el apartado 3 del artículo 3.2.28 "Apertura de hoyos". Si se estimase conveniente, en el fondo del hoyo podrá colocarse una mezcla de estiércol y tierra vegetal, de 1 a 10 kg. de estiércol recubriendo este espesor, con una nueva capa de material del horizonte superficial del suelo original o de tierra vegetal simplemente. Al rellenar el hoyo, se hará de forma que no se deshaga el cepellón. Es preciso regar suficientemente, de tal forma que el agua atraviese el cepellón.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos caducifolios que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento.

En este caso, se procederá inicialmente a un examen, limpieza y eliminación del sistema radicular dejando sólo las raicillas sanas y viables. La planta se colocará procurando que las raíces queden en posición natural, sin doblarse, en especial las de mayor diámetro, y sobre todo la principal. El cuello de la raíz deberá quedar 10 cm. por debajo del nivel del suelo. Finalmente se distribuirá el abono, si así se hubiese especificado, a medida que se rellena el hoyo y se procederá al riego, tendiendo a no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

En el caso de las plantas en maceta o bolsa de plástico, se extraerán del recipiente en el mismo momento de la plantación y se recuperará o almacenará el envase, o bien se introducirá el envase, con la planta dentro, en el hoyo y se procederá a su rotura intencionada para librar el camino a las raíces. Tanto en un caso como en el otro, se procederá a un relleno cuidadoso del hoyo con el material prescrito (tierra vegetal, tierra vegetal fertilizada, etc.), cuidando de la integridad y posición correcta de las raíces. Finalmente, se procederá al abonado químico, si así se hubiera especificado y al riego, cuidando de no producir encharcamiento en el fondo del hoyo.

Las plantas en cepellón de escayola se introducirán en los hoyos de tamaño adecuado, con el relleno de fondo previamente constituido, y a la cota conveniente para que el cuello de la raíz quede al nivel del terreno. Una vez dentro del hoyo se romperá el yeso del cepellón cuidadosamente y se cortarán los alambres de la armadura, extrayendo todos estos materiales.

A continuación se procederá al rellano del hoyo con los materiales prescritos según las condiciones particulares de cada caso.

Para la iniciación de las plantaciones se considerará que en general, de octubre a abril puede trabajarse a savia parada, si bien el otoño es la época más adecuada. Las épocas de helado no son aptas para la ejecución de las plantaciones, por los efectos de descalce que pueden producir.

- Garantía de las plantaciones

En el plazo de garantía, el Contratista deberá reponer las plantas muertas en todo o parte a su exclusivo cargo, salvo que hayan sido rotas por agentes externos no imputables a la planta ni



al trabajo de plantación. La reposición deberá hacerse con planta de especie y tamaño igual a la sustituida y sin ningún cargo por parte del Contratista.

Igualmente, vendrá éste obligado a llevar a cabo los cuidados culturales primeros, en la misma forma que se estableciera en el proyecto para la plantación inicial.

#### **4.7.3.2. Medición y abono**

La medición y abono de la plantación y trasplante de especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas se hará por unidades (ud) y la de especies cespitosas por m<sup>2</sup> medidos en el terreno.

El precio unitario correspondiente incluye el riego efectuado durante la plantación y las labores de conservación de las plantas durante la ejecución de la obra.

### **4.8. MOBILIARIO URBANO, SEÑALIZACIÓN, JUEGOS INFANTILES Y CIRCUITO DE GIMNASIA.**

#### **4.8.1. Clasificación.**

A continuación se relaciona, sin ánimo de exhaustividad, una lista de los tipos de elementos de mobiliario urbano empleados:

- Bancos públicos y papeleras.
- Vallas de protección.
- Fuentes de agua potable.
- Mesas y juegos infantiles.
- Área canina.
- Circuito de gimnasia.

#### **4.8.2. Condiciones generales**

Los elementos de mobiliario urbano cumplirán las especificaciones de forma y materiales que se establecen en el Anejo IX: Pavimentación y mobiliario urbano ,en el plano nº 21: Mobiliario urbano y en el presupuesto del presente anteproyecto, debiendo ser previamente aceptadas por la Dirección de obra, con anterioridad a su suministro y colocación.

#### **4.8.3. Ejecución**

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones de los Planos y Presupuestos del Proyecto y las instrucciones de la Dirección Facultativa, quien resolverá además, las



cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

#### **4.8.4. Control y criterios de aceptación y rechazo.**

A la terminación de la obras se procederá al reconocimiento del mobiliario urbano para comprobar que cumplen las condiciones técnicas exigidas en el presente Proyecto.

El técnico encargado levantará un acta en que se consignará el resultado de dicha inspección.

Si los resultados son satisfactorios, se recibirán provisionalmente las obras terminadas.

#### **4.8.5. Medición y abono.**

Las mediciones corresponderán a los conceptos que figuran en los cuadros de precios y se realizarán en obra correspondiendo a unidades de obra completas y realmente ejecutadas.

Las cantidades a abonar se obtendrán aplicando los precios unitarios a las mediciones realizadas de la forma anterior.

**DOCUMENTO N° 4**

**PRESUPUESTO**

**CUADRO**

**DE**

**MEDICIONES**





**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS**

**01.1 Limpieza y adecuación del solar**

101.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				52.131,45
101.2	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.				15.636,27

**01.2 Tala y destoconado**

102.1	ud	Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.				35,00
102.2	ud	Extracción y transporte a vertedero de tocón.				35,00

**01.3 Movimiento de tierras**

103.1	m3	Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.				16.241,80
103.2	m2	Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.				24.641,90
103.3	m3	Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.				7.715,98



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 2 VIALES Y ACCESOS**

**02.1 Pavimentos**

201.1	m3	Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.				585,43
201.2	m3	Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.				563,93
201.3	m3	Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.				221,65
201.4	m3	Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.				30,70
201.5	m2	Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.				84,06

**02.2 Bordillos**

202.1	m	Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.	4.172,26			4.172,26
-------	---	--	----------	--	--	----------



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 3 PLANTACIONES**

**03.1 Colocación de geomallas**

301.1	m2	Suministro y colocación de geomalla tridimensional flexible, de filamento de poliamida (nylón) o polietileno, soldados en sus puntos de contacto, con base lisa o bulbosa, destinada a ser rellenada una vez colocada.				2.081,65
-------	----	--	--	--	--	----------

**03.2 Especies arbóreas**

302.1	ud	Suministro y plantación de Abies pinsapo en contenedor de 1.25-1.50 m de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.				3,00
302.2	ud	Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.				23,00
302.3	ud	Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.				7,00
302.4	ud	Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.				7,00
302.5	ud	Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.				14,00
302.6	ud	Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.				4,00
302.7	ud	Suministro y plantación de Calocedrus decurrens en contenedor de 4.5-5.0 m de altura incluso apertura de hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m y primer riego.				2,00
302.8	ud	Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				20,00
302.9	ud	Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.				2,00



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 3 PLANTACIONES</b>						
302.10	ud	Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				13,00
302.11	ud	Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				12,00
302.12	ud	Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.				17,00
302.13	ud	Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				9,00
302.14	ud	Suministro y plantación de Magnolia grandiflora de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				2,00
302.15	ud	Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				11,00
302.16	ud	Suministro y plantación de Melia azedarach de 12-14 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				7,00
302.17	ud	Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				8,00
302.18	ud	Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.				3,00
302.19	ud	Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				6,00
302.20	ud	Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				13,00



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 3 PLANTACIONES**

302.21	ud	Suministro y plantación de Quercus rubra de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				10,00
302.22	ud	Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.				35,00
302.23	ud	Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				6,00

**3.3 Especies trepadoras**

303.1	ud	Suministro y plantación de Hedra helix de 0.20-0.40 m de altura, (minimo tres ramas), incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				2.632,00
303.2	ud	Suministro y plantación de Trachelospermum jasminoides 60-80 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.				833,00

**3.4 Especies arbustivas**

304.1	ud	Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				854,00
304.2	ud	Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				270,00
304.3	ud	Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				281,00
304.4	ud	Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				241,00
304.5	ud	Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.				7,00



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 3 PLANTACIONES</b>						
304.6	ud	Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				221,00
304.7	ud	Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor				564,00
304.8	ud	Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				600,00
304.9	ud	Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				603,00
304.10	ud	Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				122,00
304.11	ud	Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.				386,00
304.12	ud	Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				522,00
304.13	ud	Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.				1.205,00
304.14	ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				1.578,00
304.15	ud	Suministro y plantación de Teucrium fruticans de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				375,00
304.16	ud	Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.				983,00



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 3 PLANTACIONES**

**3.5 Especies de matorral**

305.1	ud	Suministro y plantación de Lavándula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				5.124,00
305.2	ud	Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				5.124,00
305.3	ud	Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				1.582,00
305.4	ud	Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.				1.582,00

**3.6 Césped**

306.1	m2	Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2				3.507,00
-------	----	--	--	--	--	----------





**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 4 RED DE RIEGO</b>						
400.1	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.				10,00
400.2	ud	Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.				273,00
400.3	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.				7,00
400.4	ud	Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.				1,00
400.5	ud	Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.				25,00
400.6	ud	Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.				25,00
400.7	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incurrir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento				3,00
400.8	m3	Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho, por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	1.646,74	0,15	0,50	123,51
400.9	m	Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante. Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión. Distancia entre goteros 0.75 m.	18.560,24			18.560,24
400.10	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	1.033,23			1.033,23



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 4 RED DE RIEGO</b>						
400.11	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	1.391,66			1.391,66
400.12	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	99,57			99,57
400.13	m	Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	135,67			135,67
400.14	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	205,40			205,40
400.15	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.	322,00			322,00
400.16	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	53,53			53,53
400.17	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	2.502,81			2.502,81
400.18	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	211,10			211,10
400.19	m	Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.	855,13			855,13



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 5 FUENTE ORNAMENTAL**

**05.1 Preparación del terreno**

501.1	m3	Excavación de terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero.				224,85
-------	----	---	--	--	--	--------

**05.2 Solera**

502.1	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, moldeado y vibrado, en soleras y alzados de galerías de servicio, colectores, cámaras y pozos de saneamiento, ejecutados en mina a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.				78,85
-------	----	--	--	--	--	-------

**05.3 Sistema hidráulico**

503.1	m	Suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo de 40mm y 50 mm de diámetro exterior y 6.43 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales	47,13			47,13
503.2	ud	Suministro y colocación de tobera en corona de 6 chorros, fabricada en latón, con altura de chorro de 0.5-5 m, colocada en fuente ornamental, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.				2,00
503.3	ud	Bomba sumergible de 600 W de potencia, con filtro, para instalación en fuente ornamental, incluido cuadro eléctrico, medida la unidad, instalada en obra				1,00
503.4	ud	Suministro y montaje de aliviadero con conexión 2", de altura regulable 30/50 cm, fabricado en acero inoxidable.				1,00



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 6 DRENAJE</b>						
600.1	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos y con una profundidad de 1.5 m y 0.3 m de ancho, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	2.136,74	0,30	1,50	961,53
600.2	m2	Refino y nivelación (rastrillado) ejecutado a mano, del terreno natural del fondo de zanjas o cimientos excavados con máquina.	2.136,74			2.136,74
600.3	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-15/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	2.115,32	0,52	0,15	164,99
600.4	ud	Acometida a pozo de saneamiento existente, incluso excavación, conexionado, tapado, apisonado y limpieza				18,00
600.5	m3	Relleno y compactación de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.				21,42



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 7 ALUMBRADO</b>						
700.1	m	Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	2.213,83			2.213,83
700.2	ud	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.				67,00
700.3	ud	Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.				67,00
700.4	ud	Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.				67,00
700.5	ud	Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.				67,00
700.6	ud	Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.				67,00



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 8 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>						
<b>08.1 MOBILIARIO URBANO</b>						
801.1	ud	Suministro y colocación de banco tipo Plaza Real de 2 m de longitud, incluso anclaje.				77,00
801.2	ud	Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.				4,00
801.3	ud	Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.				3,00
801.4	ud	Suministro y colocación de papelera de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.				46,00
801.5	ud	Suministro y colocación de papelera Sanecan, incluso cimentación y anclaje.				9,00
801.6	ud	Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.				7,00
801.7	m	Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.	110,05			110,05
801.8	m	Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.	492,40			492,40
801.9	m	Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.	118,52			118,52
801.10	ud	Suministro y colocación de paso anticán para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.				4,00
801.11	ud	Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.				4,00



**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 8 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>						
<b>08.2 ÁREAS INFANTILES</b>						
802.1	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán, fabricado en madera y acero inoxidable con perfiles de caballos laterales, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.2	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín perros, fabricado con Polietileno de alta densidad según la norma europea EN 1176i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.3	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos, fabricado en madera de alta calidad tratada en autoclave y asientos de goma, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				2,00
802.4	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de caracol, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.5	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de gusano, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.6	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, casita, fabricado madera de primera calidad, tratada en autoclave, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.7	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín de muelles con figura de balsa para niños de 1 a 5 años. Capacidad para 5-6 niños. fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.8	ud	Suministro e instalación de parque infantil Conjunto Barcelona. Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV. i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
802.9	ud	Suministro e instalación de juego infantil de pirámide de cuerda, altura 1.5 m, fabricado en madera de primera calidad tratada en autoclave y cuerda tipo Hércules de 16 mm, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00





**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
--------	----	---------	-------	-------	------	----------

**CAPÍTULO 8 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**

802.10	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, escalada rocódromo, fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.				1,00
--------	----	---	--	--	--	------

**08.3 ÁREA DE GIMNASIA**

803.1	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.2	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.3	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.4	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.5	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.6	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.7	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.8	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.9	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el cohete. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00



**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO CUADRO DE MEDICIONES**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 8 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>						
803.10	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el baúl. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00
803.11	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante				1,00

**CUADRO**

**DE**

**PRECIOS N° 1**



## DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>CAPÍTULO 01 Actuaciones previas</b>		
	<b>1.1 Limpieza y adecuación del solar</b>		
101.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,61	SESENTA Y UN CÉNTIMOS
101.2	m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.	11,45	ONCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>1.2 Tala y destocoado</b>		
102.1	ud Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de troncos de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.	1,69	UN EURO CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
102.2	ud Extracción y transporte a vertedero de tocón.	34,16	TREINTA Y CUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	<b>1.3 Movimiento de tierras</b>		
103.1	m3 Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.	2,44	DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
103.2	m2 Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.	0,66	SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
103.3	m3 Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.	17,91	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>CAPÍTULO 02 Viales y accesos</b>		
	<b>2.1 Pavimentos</b>		
201.1	m3 Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.	26,57	VEINTISÉIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
201.2	m3 Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.	32,36	TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
201.3	m3 Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.	24,56	VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
201.4	m3 Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.	5,59	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
201.5	m2 Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.	11,46	ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>2.2 Bordillos</b>			
202.1	m Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.	23,87	VEINTITRÉS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 03 Plantaciones</b>			
<b>3.1 Colocación de geomallas</b>			
301.1	m2 Suministro y colocación de geomalla tridimensional flexible, de filamento de poliamida (nylón) o polietileno, soldados en sus puntos de contacto, con base lisa o bulbosa destinada a ser rellenada una vez colocada.	10,89	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>3.2 Especies arbóreas</b>			
302.1	ud Suministro y plantación de Abies pinsapo en contenedor de 1.25-1.50 m de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	105,89	CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
302.2	ud Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	285,45	DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
302.3	ud Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	87,95	OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
302.4	ud Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.	184,41	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
302.5	ud Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	128,54	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
302.6	ud Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	105,89	CIENTO CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
302.7	ud Suministro y plantación de Calocedrus decurrens en contenedor de 4.5-5.0 m de altura incluso apertura de hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m y primer riego.	87,12	OCHENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
302.8	ud Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	54,10	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
302.9	ud Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	77,93	SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
302.10	ud Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	191,18	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
302.11	ud Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	254,22	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
302.12	ud Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	259,88	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
302.13	ud Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	222,04	DOSCIENTOS VEINTIDÓS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
302.14	ud Suministro y plantación de Magnolia grandiflora de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	397,19	TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
302.15	ud Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	97,70	NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
302.16	ud Suministro y plantación de Melia azedarach de 12-14 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	60,45	SESENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
302.17	ud Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	146,35	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
302.18	ud Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.	24,25	VEINTICUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
302.19	ud Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	101,68	CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
302.20	ud Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	76,27	SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
302.21	ud Suministro y plantación de Quercus rubra de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	146,35	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
302.22	ud Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	53,37	CINCUESTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
302.23	ud Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	100,94	CIEN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>3.3 Especies trepadoras</b>			
303.1	ud Suministro y plantación de Hedra helix de 0.20-0.40 m de altura, (mínimo tres ramas), incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	6,91	SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
303.2	ud Suministro y plantación de Trachelospermum jasminoides 60-80 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	20,32	VEINTE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>3.4 Especies arbustivas</b>			
304.1	ud Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	13,27	TRECE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
304.2	ud Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	12,20	DOCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
304.3	ud Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	9,94	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
304.4	ud Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	9,94	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
304.5	ud Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	9,74	NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
304.6	ud Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	21,13	VEINTIÚN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
304.7	ud Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	20,20	VEINTE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
304.8	ud Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	8,75	OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
304.9	ud Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	16,88	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
304.10	ud Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	13,53	TRECE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
304.11	ud Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.	14,68	CATORCE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
304.12	ud Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	14,23	CATORCE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS
304.13	ud Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	8,75	OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
304.14	ud Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	21,25	VEINTIÚN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
304.15	ud Suministro y plantación de Teucrium fruticans de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	14,29	CATORCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
304.16	ud Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	20,14	VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
<b>3.5 Especies de matorral</b>			
305.1	ud Suministro y plantación de Lavándula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3,88	TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
305.2	ud Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3,45	TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
305.3	ud Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	2,87	DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
305.4	ud Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	3,74	TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>3.6 Césped</b>		
306.1	m2 Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasanteo el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2	2,82	DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<b>CAPÍTULO 04 Red de riego</b>		
400.1	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.	19,75	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
400.2	ud Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.	11,77	ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
400.3	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.	34,90	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
400.4	ud Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.	299,33	DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
400.5	ud Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.	218,35	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
400.6	ud Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.	60,82	SESENTA EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
400.7	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incurrir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento	192,82	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
400.8	m3 Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho, por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	2,08	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
400.9	m Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distance entre goteros 0.75 m.	1,22	UN EURO CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
400.10	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	7,82	SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
400.11	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
400.12	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	6,02	SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
400.13	m Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	7,57	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
400.14	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	2,09	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
400.15	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.	11,15	ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
400.16	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	1,53	UN EURO CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
400.17	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	1,47	UN EURO CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
400.18	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	2,17	DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
400.19	m Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.	6,90	SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	<b>CAPÍTULO 05 Fuente ornamental</b>		
	<b>5.1 Preparación del terreno</b>		
501.1	m3 Excavación de terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero.	8,44	OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>5.2 Solera</b>		
502.1	m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, moldeado y vibrado, en soleras y alzados de galerías de servicio, colectores, cámaras y pozos de saneamiento, ejecutados en mina a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	105,95	CIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>5.3 Sistema hidráulico</b>		
503.1	m Suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo de 40mm y 50 mm de diámetro exterior y 6.43 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales	5,18	CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
503.2	ud Suministro y colocación de tobera en corona de 6 chorros, fabricada en latón, con altura de chorro de 0.5-5 m colocada en fuente ornamental, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.	64,67	SESENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
503.3	ud Bomba sumergible de 600 W de potencia, con filtro, para instalación en fuente ornamental, incluido cuadro eléctrico, medida la unidad, instalada en obra	1.017,73	MIL DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
503.4	ud Suministro y montaje de aliviadero con conexión 2", de altura regulable 30/50 cm, fabricado en acero inoxidable.	245,84	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<b>CAPÍTULO 06 Drenaje</b>		
600.1	m3 Excavación en zanja, por medios mecánicos y con una profundidad de 1.5 m y 0.3 m de ancho, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	2,08	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
600.2	m2 Refino y nivelación (rastrillado) ejecutado a mano, del terreno natural del fondo de zanjas o cimientos excavados con máquina.	2,73	DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
600.3	m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-15/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	82,29	OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
600.4	ud Acometida a pozo de saneamiento existente, incluso excavación, conexionado, tapado, apisonado y limpieza	98,22	NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
600.5	m3 Relleno y compactación de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.	4,69	CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 07 Alumbrado</b>			
700.1	m Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	22,14	VEINTIDÓS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
700.2	ud Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.	47,93	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
700.3	ud Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.	186,43	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
700.4	ud Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.	218,33	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
700.5	ud Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.	209,36	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
700.6	ud Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.	20,72	VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>CAPÍTULO 08 Mobiliario urbano</b>			
<b>8.1 MOBILIARIO URBANO</b>			
801.1	ud Suministro y colocación de banco tipo Plaza Real de 2 m de longitud, incluso anclaje.	319,80	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
801.2	ud Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.	1.597,52	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
801.3	ud Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.	494,17	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
801.4	ud Suministro y colocación de papeleras de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.	193,75	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
801.5	ud Suministro y colocación de papeleras Sanecan, incluso cimentación y anclaje.	237,92	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
801.6	ud Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.	721,35	SETECIENTOS VEINTIÚN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
801.7	m Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.	16,45	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
801.8	m Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.	101,94	CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
801.9	m Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.	106,31	CIENTO SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMO
801.10	ud Suministro y colocación de paso anticán para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajeado de cemento, medida la unidad ejecutada.	201,95	DOSCIENTOS UN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
801.11	ud Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.	162,41	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMO
<b>8.2 ÁREAS INFANTILES</b>			
802.1	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán, fabricado en madera y acero inoxidable con perfiles de caballos laterales, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1.403,83	MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
802.2	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín perros, fabricado con Polietileno de alta densidad según la norma europea EN 1176i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	887,68	OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
802.3	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos, fabricado en madera de alta calidad tratada en autoclave y asientos de goma, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1.320,16	MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
802.4	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de caracol, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	410,38	CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
802.5	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de gusano, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	410,38	CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
802.6	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, casita, fabricado madera de primera calidad, tratada en autoclave, i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	2.202,48	DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
802.7	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín de muelles con figura de balsa para niños de 1 a 5 años. Capacidad para 5-6 niños. fabricado en polietileno, i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	2.013,21	DOS MIL TRECE EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS
802.8	ud Suministro e instalación de parque infantil Conjunto Barcelona. Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV. i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	17.035,81	DIECISIETE MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
802.9	ud Suministro e instalación de juego infantil de pirámide de cuerda, altura 1.5 m, fabricado en madera de primera calidad tratada en autoclave y cuerda tipo Hércules de 16 mm, i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	5.452,57	CINCO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
802.10	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, escalada rocódromo, fabricado en polietileno, i/ anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	7.080,52	SIETE MIL OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>8.3 ÁREA DE GIMNASIA</b>			
803.1	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ anclaje según fabricante	786,86	SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
803.2	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática i/ anclaje según fabricante	674,41	SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
803.3	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ anclaje según fabricante	1.501,53	MIL QUINIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
803.4	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	782,53	SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
803.5	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	858,22	OCHOCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS
803.6	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	771,72	SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
803.7	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	728,47	SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
803.8	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	706,85	SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
803.9	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e cohete. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	712,26	SETECIENTOS DOCE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS
803.10	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, e baúl. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	706,85	SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
803.11	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	797,67	SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**CUADRO**

**DE**

**PRECIOS N° 2**



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO		CUADRO DE PRECIOS Nº 2	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	<b>CAPÍTULO 01 Actuaciones previas</b>		
	<b>1.1 Limpieza y adecuación del solar</b>		
101.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	Mano de obra	0,11	
	Maquinaria	0,46	
	Resto de Obra	0,01	
	6 % Costes Indirectos	0,03	
			0,61
101.2	m3 Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.		
	Maquinaria	10,59	
	Resto de Obra	0,21	
	6 % Costes Indirectos	0,65	
			11,45
	<b>1.2 Tala y destocoado</b>		
102.1	ud Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.		
	Mano de obra	0,92	
	Maquinaria	0,64	
	Resto de Obra	0,03	
	6 % Costes Indirectos	0,10	
			1,69
102.2	ud Extracción y transporte a vertedero de tocón.		
	Mano de obra	14,72	
	Maquinaria	16,88	
	Resto de Obra	0,63	
	6 % Costes Indirectos	1,93	
			34,16
	<b>1.3 Movimiento de tierras</b>		
103.1	m3 Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.		
	Mano de obra	0,64	
	Maquinaria	1,61	
	Resto de Obra	0,05	
	6 % Costes Indirectos	0,14	
			2,44
103.2	m2 Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.		
	Mano de obra	0,14	
	Maquinaria	0,47	
	Resto de Obra	0,01	
	6 % Costes Indirectos	0,04	
			0,66



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
103.3	<p>m3 Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.</p> <p>Maquinaria 16,57 Resto de Obra 0,33 6 % Costes Indirectos 1,01</p>		17,91
<p><b>CAPÍTULO 02 Viales y accesos</b></p> <p><b>2.1 Pavimentos</b></p>			
201.1	<p>m3 Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.</p> <p>Mano de obra 4,20 Maquinaria 4,95 Materiales 15,43 Resto de Obra 0,49 6 % Costes Indirectos 1,50</p>		26,57
201.2	<p>m3 Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.</p> <p>Mano de obra 17,93 Maquinaria 0,34 Materiales 11,66 Resto de Obra 0,60 6 % Costes Indirectos 1,83</p>		32,36
201.3	<p>m3 Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.</p> <p>Mano de obra 1,10 Maquinaria 0,23 Materiales 21,84 6 % Costes Indirectos 1,39</p>		24,56
201.4	<p>m3 Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.</p> <p>Mano de obra 1,04 Maquinaria 1,14 Materiales 2,99 Resto de Obra 0,10 6 % Costes Indirectos 0,32</p>		5,59



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
201.5	<p>m2 Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribución del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.</p> <p>Mano de obra 0,97                      Maquinaria 6,25                      Materiales 3,38                      Resto de Obra 0,21                      6 % Costes Indirectos 0,65</p>		11,46
	<b>2.2 Bordillos</b>		
202.1	<p>m Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.</p> <p>Mano de obra 4,08                      Materiales 18,00                      Resto de Obra 0,44                      6 % Costes Indirectos 1,35</p>		23,87
	<b>CAPÍTULO 03 Plantaciones</b>		
	<b>3.1 Colocación de geomallas</b>		
301.1	<p>m2 Suministro y colocación de geomalla tridimensional flexible, de filamento de poliamida (nylón) o polietileno, soldados en sus puntos de contacto, con base lisa o bulbosa, destinada a ser rellenada una vez colocada.</p> <p>Mano de obra 1,73                      Materiales 8,34                      Resto de Obra 0,20                      6 % Costes Indirectos 0,62</p>		10,89
	<b>3.2 Especies arbóreas</b>		
302.1	<p>ud Suministro y plantación de Abies pinsapo en contenedor de 1.25-1.50 m de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.</p> <p>Mano de obra 9,08                      Maquinaria 1,93                      Materiales 86,93                      Resto de Obra 1,96                      6 % Costes Indirectos 5,99</p>		105,89
302.2	<p>ud Suministro y plantación de Acacia dealbata de &gt;18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.</p> <p>Mano de obra 11,58                      Maquinaria 2,42                      Materiales 250,01                      Resto de Obra 5,28                      6 % Costes Indirectos 16,16</p>		285,45



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
302.3	ud Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	67,34	
	Resto de Obra	1,63	
	6 % Costes Indirectos	4,98	
			87,95
302.4	ud Suministro y plantación de Aesculus hipocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	156,56	
	Resto de Obra	3,41	
	6 % Costes Indirectos	10,44	
			184,41
302.5	ud Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	104,88	
	Resto de Obra	2,38	
	6 % Costes Indirectos	7,28	
			128,54
302.6	ud Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.		
	Mano de obra	9,08	
	Maquinaria	1,93	
	Materiales	86,93	
	Resto de Obra	1,96	
	6 % Costes Indirectos	5,99	
			105,89
302.7	ud Suministro y plantación de Calocedrus decurrens en contenedor de 4.5-5.0 m de altura incluso apertura de hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m y primer riego.		
	Mano de obra	19,99	
	Maquinaria	23,35	
	Materiales	37,24	
	Resto de Obra	1,61	
	6 % Costes Indirectos	4,93	
			87,12
302.8	ud Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	36,04	
	Resto de Obra	1,00	
	6 % Costes Indirectos	3,06	
			54,10



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
302.9	ud Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	58,08	
	Resto de Obra	1,44	
	6 % Costes Indirectos	4,41	
			77,93
302.10	ud Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	162,82	
	Resto de Obra	3,54	
	6 % Costes Indirectos	10,82	
			191,18
302.11	ud Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	221,13	
	Resto de Obra	4,70	
	6 % Costes Indirectos	14,39	
			254,22
302.12	ud Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	226,36	
	Resto de Obra	4,81	
	6 % Costes Indirectos	14,71	
			259,88
302.13	ud Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	191,36	
	Resto de Obra	4,11	
	6 % Costes Indirectos	12,57	
			222,04
302.14	ud Suministro y plantación de Magnolia grandiflora de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	353,36	
	Resto de Obra	7,35	
	6 % Costes Indirectos	22,48	
			397,19
302.15	ud Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	76,36	
	Resto de Obra	1,81	
	6 % Costes Indirectos	5,53	
			97,70





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
302.16	ud Suministro y plantación de Melia azedarach de 12-14 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	41,91	
	Resto de Obra	1,12	
	6 % Costes Indirectos	3,42	
			60,45
302.17	ud Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	121,36	
	Resto de Obra	2,71	
	6 % Costes Indirectos	8,28	
			146,35
302.18	ud Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego.		
	Mano de obra	7,24	
	Maquinaria	1,93	
	Materiales	13,26	
	Resto de Obra	0,45	
	6 % Costes Indirectos	1,37	
			24,25
302.19	ud Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	80,04	
	Resto de Obra	1,88	
	6 % Costes Indirectos	5,76	
			101,68
302.20	ud Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	56,54	
	Resto de Obra	1,41	
	6 % Costes Indirectos	4,32	
			76,27
302.21	ud Suministro y plantación de Quercus rubra de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	121,36	
	Resto de Obra	2,71	
	6 % Costes Indirectos	8,28	
			146,35
302.22	ud Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.		
	Mano de obra	11,58	
	Maquinaria	2,42	
	Materiales	35,36	
	Resto de Obra	0,99	
	6 % Costes Indirectos	3,02	
			53,37



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
302.23	<b>ud Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 79,36 1,87 5,71	100,94
	<b>3.3 Especies trepadoras</b>		
303.1	<b>ud Suministro y plantación de Hedra helix de 0.20-0.40 m de altura, (mínimo tres ramas), incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.</b>  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	5,13 1,26 0,13 0,39	6,91
303.2	<b>ud Suministro y plantación de Trachelospermum jasminoides 60-80 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.</b>  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	11,58 2,42 4,79 0,38 1,15	20,32
	<b>3.4 Especies arbustivas</b>		
304.1	<b>ud Suministro y plantación de Berberis thumbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.</b>  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	4,08 0,92 7,27 0,25 0,75	13,27
304.2	<b>ud Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor</b>  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	4,08 0,92 6,28 0,23 0,69	12,20
304.3	<b>ud Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor</b>  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	2,50 0,92 5,78 0,18 0,56	9,94



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
304.4	ud Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor		
	Mano de obra	2,50	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	5,78	
	Resto de Obra	0,18	
	6 % Costes Indirectos	0,56	
			9,94
304.5	ud Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	1,00	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	7,09	
	Resto de Obra	0,18	
	6 % Costes Indirectos	0,55	
			9,74
304.6	ud Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	4,08	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	14,54	
	Resto de Obra	0,39	
	6 % Costes Indirectos	1,20	
			21,13
304.7	ud Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor		
	Mano de obra	4,08	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	13,69	
	Resto de Obra	0,37	
	6 % Costes Indirectos	1,14	
			20,20
304.8	ud Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	6,45	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	0,72	
	Resto de Obra	0,16	
	6 % Costes Indirectos	0,50	
			8,75
304.9	ud Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	6,45	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	8,24	
	Resto de Obra	0,31	
	6 % Costes Indirectos	0,96	
			16,88



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
304.10	ud Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	6,45	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	5,14	
	Resto de Obra	0,25	
	6 % Costes Indirectos	0,77	
			13,53
304.11	ud Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.		
	Mano de obra	5,66	
	Maquinaria	0,61	
	Materiales	7,31	
	Resto de Obra	0,27	
	6 % Costes Indirectos	0,83	
			14,68
304.12	ud Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	6,45	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	5,79	
	Resto de Obra	0,26	
	6 % Costes Indirectos	0,81	
			14,23
304.13	ud Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	6,45	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	0,72	
	Resto de Obra	0,16	
	6 % Costes Indirectos	0,50	
			8,75
304.14	ud Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	6,45	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	12,29	
	Resto de Obra	0,39	
	6 % Costes Indirectos	1,20	
			21,25
304.15	ud Suministro y plantación de Teucrium fruticans de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.		
	Mano de obra	2,50	
	Maquinaria	0,92	
	Materiales	9,80	
	Resto de Obra	0,26	
	6 % Costes Indirectos	0,81	
			14,29



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
304.16	ud Suministro y plantación de <i>Viburnum tinus</i> de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	   6,45 0,92 11,26 0,37 1,14	     20,14
	<b>3.5 Especies de matorral</b>		
305.1	ud Suministro y plantación de <i>Lavándula</i> ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	   1,00 2,59 0,07 0,22	     3,88
305.2	ud Suministro y plantación de <i>Rosmarinus officinalis</i> de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	   1,00 2,19 0,06 0,20	     3,45
305.3	ud Suministro y plantación de <i>Salvia officinalis</i> de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	   0,57 2,09 0,05 0,16	     2,87
305.4	ud Suministro y plantación de <i>Thymus</i> ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	   0,57 2,89 0,07 0,21	     3,74
	<b>3.6 Césped</b>		
306.1	m2 Césped sembrado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasantear el terreno, sembrado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	   2,06 0,16 0,39 0,05 0,16	     2,82
	<b>CAPÍTULO 04 Red de riego</b>		



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
400.1	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	10,37 7,89 0,37 1,12	19,75
400.2	ud Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	0,84 10,04 0,22 0,67	11,77
400.3	ud Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	10,37 21,90 0,65 1,98	34,90
400.4	ud Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	17,75 259,10 5,54 16,94	299,33
400.5	ud Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	17,75 184,20 4,04 12,36	218,35
400.6	ud Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	22,70 33,55 1,13 3,44	60,82



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
400.7	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incurrir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento		
	Mano de obra	143,54	
	Materiales	34,80	
	Resto de Obra	3,57	
	6 % Costes Indirectos	10,91	
			192,82
400.8	m3 Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.		
	Mano de obra	0,47	
	Maquinaria	1,45	
	Resto de Obra	0,04	
	6 % Costes Indirectos	0,12	
			2,08
400.9	m Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distance entre goteros 0.75 m.		
	Mano de obra	0,78	
	Materiales	0,35	
	Resto de Obra	0,02	
	6 % Costes Indirectos	0,07	
			1,22
400.10	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	2,86	
	Resto de Obra	0,14	
	6 % Costes Indirectos	0,44	
			7,82
400.11	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	1,19	
	Resto de Obra	0,11	
	6 % Costes Indirectos	0,34	
			6,02
400.12	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.		
	Mano de obra	4,38	
	Materiales	1,19	
	Resto de Obra	0,11	
	6 % Costes Indirectos	0,34	
			6,02





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
400.13	m Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  4,38 2,62 0,14 0,43	   7,57
400.14	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  1,35 0,58 0,04 0,12	   2,09
400.15	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  2,69 7,62 0,21 0,63	   11,15
400.16	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  1,01 0,40 0,03 0,09	   1,53
400.17	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  1,01 0,35 0,03 0,08	   1,47
400.18	m Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  1,51 0,50 0,04 0,12	   2,17
400.19	m Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  4,38 2,00 0,13 0,39	   6,90
<b>CAPÍTULO 05 Fuente ornamental</b>			
<b>5.1 Preparación del terreno</b>			



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
501.1	<p>m3 Excavación de terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero.</p> <p>Mano de obra 0,45 Maquinaria 7,35 Resto de Obra 0,16 6 % Costes Indirectos 0,48</p>		8,44
	<b>5.2 Solera</b>		
502.1	<p>m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, moldeado y vibrado, en soleras y alzados de galerías de servicio, colectores, cámaras y pozos de saneamiento, ejecutados en mina a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.</p> <p>Mano de obra 3,43 Maquinaria 0,80 Materiales 93,76 Resto de Obra 1,96 6 % Costes Indirectos 6,00</p>		105,95
	<b>5.3 Sistema hidráulico</b>		
503.1	<p>m Suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo de 40mm y 50 mm de diámetro exterior y 6.43 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales</p> <p>Mano de obra 1,35 Materiales 3,44 Resto de Obra 0,10 6 % Costes Indirectos 0,29</p>		5,18
503.2	<p>ud Suministro y colocación de tobera en corona de 6 chorros, fabricada en latón, con altura de chorro de 0.5-5 m, colocada en fuente ornamental, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.</p> <p>Mano de obra 19,62 Materiales 40,19 Resto de Obra 1,20 6 % Costes Indirectos 3,66</p>		64,67
503.3	<p>ud Bomba sumergible de 600 W de potencia, con filtro, para instalación en fuente ornamental, incluido cuadro eléctrico, medida la unidad, instalada en obra</p> <p>Mano de obra 44,52 Materiales 896,77 Resto de Obra 18,83 6 % Costes Indirectos 57,61</p>		1.017,73
503.4	<p>ud Suministro y montaje de aliviadero con conexión 2", de altura regulable 30/50 cm, fabricado en acero inoxidable.</p> <p>Mano de obra 16,19 Materiales 211,18 Resto de Obra 4,55 6 % Costes Indirectos 13,92</p>		245,84
	<b>CAPÍTULO 06 Drenaje</b>		



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
600.1	m3 Excavación en zanja, por medios mecánicos y con una profundidad de 1.5 m y 0.3 m de ancho, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.		
	Mano de obra	0,47	
	Maquinaria	1,45	
	Resto de Obra	0,04	
	6 % Costes Indirectos	0,12	
			2,08
600.2	m2 Refino y nivelación (rastrillado) ejecutado a mano, del terreno natural del fondo de zanjas o cimientos excavados con máquina.		
	Mano de obra	2,53	
	Resto de Obra	0,05	
	6 % Costes Indirectos	0,15	
			2,73
600.3	m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-15/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.		
	Mano de obra	5,01	
	Maquinaria	0,64	
	Materiales	70,46	
	Resto de Obra	1,52	
	6 % Costes Indirectos	4,66	
			82,29
600.4	ud Acometida a pozo de saneamiento existente, incluso excavación, conexionado, tapado, apisonado y limpieza		
	Mano de obra	11,05	
	Maquinaria	6,06	
	Materiales	73,73	
	Resto de Obra	1,82	
	6 % Costes Indirectos	5,56	
			98,22
600.5	m3 Relleno y compactación de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.		
	Mano de obra	2,85	
	Maquinaria	1,37	
	Materiales	0,11	
	Resto de Obra	0,09	
	6 % Costes Indirectos	0,27	
			4,69
700.1	<b>CAPÍTULO 07 Alumbrado</b> m Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.		
	Mano de obra	5,33	
	Materiales	15,15	
	Resto de Obra	0,41	
	6 % Costes Indirectos	1,25	
			22,14



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
700.2	ud Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  0,33 44,00 0,89 2,71	   47,93
700.3	ud Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  12,42 160,01 3,45 10,55	   186,43
700.4	ud Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  10,64 10,55 180,74 4,04 12,36	   218,33
700.5	ud Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.  Mano de obra Maquinaria Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  82,69 2,42 108,53 3,87 11,85	   209,36
700.6	ud Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  7,92 11,25 0,38 1,17	   20,72
<b>CAPÍTULO 08      Mobiliario urbano</b>			
<b>8.1      MOBILIARIO URBANO</b>			
801.1	ud Suministro y colocación de banco tipo Plaza Real de 2 m de longitud, incluso anclaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,78 289,00 5,92 18,10	   319,80
801.2	ud Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  2,54 1.475,00 29,55 90,43	   1.597,52



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
801.3	ud Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  2,54 454,52 9,14 27,97	    494,17
801.4	ud Suministro y colocación de papelera de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  3,39 175,81 3,58 10,97	    193,75
801.5	ud Suministro y colocación de papelera Sanecan, incluso cimentación y anclaje.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  19,69 200,36 4,40 13,47	    237,92
801.6	ud Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  42,18 625,00 13,34 40,83	    721,35
801.7	m Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  3,39 11,83 0,30 0,93	    16,45
801.8	m Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,52 87,76 1,89 5,77	    101,94
801.9	m Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.  Mano de obra Materiales Resto de Obra 6 % Costes Indirectos	  6,52 91,80 1,97 6,02	    106,31



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
801.10	ud Suministro y colocación de paso antican para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajado de cemento, medida la unidad ejecutada.		
	Mano de obra	16,82	
	Materiales	169,96	
	Resto de Obra	3,74	
	6 % Costes Indirectos	11,43	
			201,95
801.11	ud Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.		
	Mano de obra	11,27	
	Materiales	138,95	
	Resto de Obra	3,00	
	6 % Costes Indirectos	9,19	
			162,41
<b>8.2 ÁREAS INFANTILES</b>			
802.1	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán, fabricado en madera y acero inoxidable con perfiles de caballos laterales, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	69,39	
	Materiales	1.229,00	
	Resto de Obra	25,97	
	6 % Costes Indirectos	79,46	
	Por redondeo	0,01	
			1.403,83
802.2	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín perros, fabricado con Polietileno de alta densidad según la norma europea EN 1176i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	62,00	
	Materiales	759,00	
	Resto de Obra	16,42	
	6 % Costes Indirectos	50,25	
	Por redondeo	0,01	
			887,68
802.3	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos, fabricado en madera de alta calidad tratada en autoclave y asientos de goma, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	62,00	
	Materiales	1.159,00	
	Resto de Obra	24,42	
	6 % Costes Indirectos	74,73	
	Por redondeo	0,01	
			1.320,16
802.4	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de caracol, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	40,56	
	Materiales	339,00	
	Resto de Obra	7,59	
	6 % Costes Indirectos	23,23	
			410,38



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
802.5	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de gusano, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	40,56	
	Materiales	339,00	
	Resto de Obra	7,59	
	6 % Costes Indirectos	23,23	
			410,38
802.6	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, casita, fabricado madera de primera calidad, tratada en autoclave, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	118,07	
	Materiales	1.919,00	
	Resto de Obra	40,74	
	6 % Costes Indirectos	124,67	
			2.202,48
802.7	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín de muelles con figura de balsa para niños de 1 a 5 años. Capacidad para 5-6 niños. fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	62,00	
	Materiales	1.800,00	
	Resto de Obra	37,24	
	6 % Costes Indirectos	113,96	
	Por redondeo	0,01	
			2.013,21
802.8	ud Suministro e instalación de parque infantil Conjunto Barcelona. Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV. i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	37,39	
	Materiales	15.719,00	
	Resto de Obra	315,13	
	6 % Costes Indirectos	964,29	
			17.035,81
802.9	ud Suministro e instalación de juego infantil de pirámide de cuerda, altura 1.5 m, fabricado en madera de primera calidad tratada en autoclave y cuerda tipo Hércules de 16 mm, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	118,07	
	Materiales	4.925,00	
	Resto de Obra	100,86	
	6 % Costes Indirectos	308,64	
			5.452,57
802.10	ud Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, escalada rocódromo, fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.		
	Mano de obra	69,77	
	Materiales	6.479,00	
	Resto de Obra	130,98	
	6 % Costes Indirectos	400,78	
	Por redondeo	-0,01	
			7.080,52
	<b>8.3 ÁREA DE GIMNASIA</b>		





CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
803.1	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	689,00	
	Resto de Obra	14,56	
	6 % Costes Indirectos	44,54	
	Por redondeo	-0,01	
			786,86
803.2	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	585,00	
	Resto de Obra	12,48	
	6 % Costes Indirectos	38,17	
	Por redondeo	-0,01	
			674,41
803.3	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	1.350,00	
	Resto de Obra	27,78	
	6 % Costes Indirectos	84,99	
	Por redondeo	-0,01	
			1.501,53
803.4	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	685,00	
	Resto de Obra	14,48	
	6 % Costes Indirectos	44,29	
	Por redondeo	-0,01	
			782,53
803.5	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	755,00	
	Resto de Obra	15,88	
	6 % Costes Indirectos	48,58	
	Por redondeo	-0,01	
			858,22
803.6	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	675,00	
	Resto de Obra	14,28	
	6 % Costes Indirectos	43,68	
	Por redondeo	-0,01	
			771,72
803.7	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	635,00	
	Resto de Obra	13,48	
	6 % Costes Indirectos	41,23	
	Por redondeo	-0,01	
			728,47



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
803.8	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	615,00	
	Resto de Obra	13,08	
	6 % Costes Indirectos	40,01	
	Por redondeo	-0,01	
			706,85
803.9	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el cohete. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	620,00	
	Resto de Obra	13,18	
	6 % Costes Indirectos	40,32	
	Por redondeo	-0,01	
			712,26
803.10	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el baúl. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	615,00	
	Resto de Obra	13,08	
	6 % Costes Indirectos	40,01	
	Por redondeo	-0,01	
			706,85
803.11	ud Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante		
	Mano de obra	38,77	
	Materiales	699,00	
	Resto de Obra	14,76	
	6 % Costes Indirectos	45,15	
	Por redondeo	-0,01	
			797,67

# **PRESUPUESTO**

## **PARCIAL**



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
--------	----	-------------	----------	------------	-----------

**1 Actuaciones previas**

**1.1 Limpieza y adecuación del solar**

101.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.
-------	----	---

52.131,45	0,61	31.800,18
-----------	------	-----------

101.2	m3	Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.
-------	----	--

15.636,27	11,45	179.035,29
-----------	-------	------------

**1.2 Tala y destocoado**

102.1	ud	Cortado, troceado y transporte fuera de la obra de tronco de árbol por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del pavimento o terreno circundante.
-------	----	---

35,00	1,69	59,15
-------	------	-------

102.2	ud	Extracción y transporte a vertedero de tocón.
-------	----	---

35,00	34,16	1.195,60
-------	-------	----------

**1.3 Movimiento de tierras**

103.1	m3	Excavación en apertura de caja y carga de productos por medios mecánicos, en cualquier clase de terreno (excepto roca), medida sobre perfil, sin transporte.
-------	----	--

16.241,80	2,44	39.629,99
-----------	------	-----------

103.2	m2	Refino, nivelación y apisonado, por medios mecánicos, de la explanación.
-------	----	--

24.641,90	0,66	16.263,65
-----------	------	-----------

103.3	m3	Carga de tierra con pala cargadora sobre camión basculante y transporte a vertedero situado a una distancia de 20-30 km, considerando ida y vuelta, i/p.p. de medios auxiliares, canon vertido de tierras, medido el volumen.
-------	----	---

7.715,98	17,91	138.193,20
----------	-------	------------

Total capítulo nº 1 Actuaciones previas :			406.177,06
---	--	--	------------



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>2 Viales y accesos</b>					
<b>2.1 Pavimentos</b>					
201.1	m3	Base de zahorra natural de 7 cm de espesor, clasificada (husos ZA25 y ZA40) puesta en obra y compactada, medida sobre perfil.			
			585,43	26,57	15.554,88
201.2	m3	Pavimento continuo de hormigón HM-20/20, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 15x15.6 cm, coloreado y enriquecido superficialmente con productos específicos, y con acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de acucho, sobre firme no incluido en el presente precio.			
			563,93	32,36	18.248,77
201.3	m3	Suministro a granel y extensión de arena de río en jardinería de 8 cm de espesor, por medios mecánicos.			
			221,65	24,56	5.443,72
201.4	m3	Pavimento terrizo peatonal de 7 cm de espesor, realizado con albero de Alcalá de Guadaira o similar, sin considerar el transporte a obra, sobre explanada afirmada con terrizo existente, no considerada en el presente precio, extendida y refinada a mano, capa separadora anticontaminante de geotextil punzonado, no tejido, de 200 g/m2, i/perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, medida la superficie ejecutada en obra.			
			30,70	5,59	171,61
201.5	m2	Suministro de materia decorativa de inertes realizada con jabre granítico extendido en capa uniforme de 7 cm de espesor, sobre malla antihierbas fabricada en PP de 140 g/m2, con medios manuales, incluidos rasanteo, preparación previa del terreno, distribucion del material, extendido y acabado final, limpieza y riego de asentamiento, medida la superficie ejecutada en obra.			
			84,06	11,46	963,33
<b>2.2 Bordillos</b>					
202.1	m	Suministro y colocación de chapa de acero A 42b de 5 x 100 mm, como delitador de zonas, incluso pp. de piquetas de clavado a 0,50 m de redondo de 4 mm y 16 cm de longitud, con dos manos de antioxidante y esmalte.			
			4.172,26	23,87	99.591,85
<b>Total capítulo nº 2 Viales y accesos :</b>					<b>139.974,16</b>



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
--------	----	-------------	----------	------------	-----------

**3 Plantaciones**

**3.1 Colocación de geomallas**

301.1	m2	Suministro y colocación de geomalla tridimensional flexible, de filamento de poliamida (nylón) o polietileno, soldados en sus puntos de contacto, con base lisa o bulbosa, destinada a ser rellenada una vez colocada.	2.081,65	10,89	22.669,17
-------	----	--	----------	-------	-----------

**3.2 Especies arbóreas**

302.1	ud	Suministro y plantación de Abies pinsapo en contenedor de 1.25-1.50 m de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	3,00	105,89	317,67
302.2	ud	Suministro y plantación de Acacia dealbata de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	23,00	285,45	6.565,35
302.3	ud	Suministro y plantación de Acer platanoides y pseudoplatanus de > 18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	7,00	87,95	615,65
302.4	ud	Suministro y plantación de Aesculus hippocastanum de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en cepellón.	7,00	184,41	1.290,87
302.5	ud	Suministro y plantación de Albizia julibrissin de >18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.80 x 0.80 x 0.80 m y primer riego, en contenedor.	14,00	128,54	1.799,56
302.6	ud	Suministro y plantación de Araucaria araucana en contenedor de 80-100 cm de altura incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	4,00	105,89	423,56
302.7	ud	Suministro y plantación de Calocedrus decurrens en contenedor de 4.5-5.0 m de altura incluso apertura de hoyo de 1.00 x 1.00 x 1.00 m y primer riego.	2,00	87,12	174,24
302.8	ud	Suministro y plantación de Catalpa bignonioides de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	20,00	54,10	1.082,00



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>3 Plantaciones</b>					
302.9	ud	Suministro y plantación de Cedrus deodara, libani o atlántica de 1.75-2.0 m de altura en contenedor, incluso apertura en hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego.	2,00	77,93	155,86
302.10	ud	Suministro y plantación de Cercis siliquastrum de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	13,00	191,18	2.485,34
302.11	ud	Suministro y plantación de Ginkgo biloba de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	12,00	254,22	3.050,64
302.12	ud	Suministro y plantación de Lagerstroemia indica de 16-18 cm de circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	17,00	259,88	4.417,96
302.13	ud	Suministro y plantación de Liquidambar styraciflua de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	9,00	222,04	1.998,36
302.14	ud	Suministro y plantación de Magnolia grandiflora de 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	2,00	397,19	794,38
302.15	ud	Suministro y plantación de Malus ssp de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	11,00	97,70	1.074,70
302.16	ud	Suministro y plantación de Melia azedarach de 12-14 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	7,00	60,45	423,15
302.17	ud	Suministro y plantación de Olea europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	8,00	146,35	1.170,80
302.18	ud	Suministro y plantación de Pinus pinea de 0.75-1.00 m de altura, en cepellón, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego.	3,00	24,25	72,75





**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

<b>CÓDIGO</b>	<b>UD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Precio (€)</b>	<b>Total (€)</b>
<b>3 Plantaciones</b>					
302.19	ud	Suministro y plantación de Prunus avium 16-18 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	6,00	101,68	610,08
302.20	ud	Suministro y plantación de Prunus cerasifera de 2-2.5m, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	13,00	76,27	991,51
302.21	ud	Suministro y plantación de Quercus rubra de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	10,00	146,35	1.463,50
302.22	ud	Suministro y plantación de Robinia pseudoacacia de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en cepellón.	35,00	53,37	1.867,95
302.23	ud	Suministro y plantación de Tilia europaea de 14-16 cm circunferencia, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	6,00	100,94	605,64

**3.3 Especies trepadoras**

303.1	ud	Suministro y plantación de Hedra helix de 0.20-0.40 m de altura, (minimo tres ramas), incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	2.632,00	6,91	18.187,12
303.2	ud	Suministro y plantación de Trachelospermum jasminoides 60-80 cm de altura, incluso apertura de hoyo de 0.60 x 0.60 x 0.60 m y primer riego, en contenedor.	833,00	20,32	16.926,56

**3.4 Especies arbustivas**

304.1	ud	Suministro y plantación de Berberis thunbergii atropurpurea de 0.40-0.60 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	854,00	13,27	11.332,58
304.2	ud	Suministro y plantación de Callistemon citrinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	270,00	12,20	3.294,00



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>3 Plantaciones</b>					
304.3	ud	Suministro y plantación de Cistus albidus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	281,00	9,94	2.793,14
304.4	ud	Suministro y plantación de Cistus ladanifer de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	241,00	9,94	2.395,54
304.5	ud	Suministro y plantación de Cortaderia selloana de 1-1.5 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	7,00	9,74	68,18
304.6	ud	Suministro y plantación de Escallonia macrantha de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	221,00	21,13	4.669,73
304.7	ud	Suministro y plantación de Euonymus europaeus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor	564,00	20,20	11.392,80
304.8	ud	Suministro y plantación de Forsythia intermedia de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	600,00	8,75	5.250,00
304.9	ud	Suministro y plantación de Photinea fraseri "red robin" de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	603,00	16,88	10.178,64
304.10	ud	Suministro y plantación de Nerium oleander de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	122,00	13,53	1.650,66
304.11	ud	Suministro y plantación de Juniperus horizontalis, pfitzeriana, etc. de 0.40 - 0.60 m de longitud de ramas, en maceta, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m, y primer riego.	386,00	14,68	5.666,48
304.12	ud	Suministro y plantación de Pyracantha angustifolia / coccinea de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	522,00	14,23	7.428,06



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>3 Plantaciones</b>					
304.13	ud	Suministro y plantación de Retama sphaerocarpa de 0.30-0.40 m de altura, incluso apertura de hoyo y primer riego, en contenedor.	1.205,00	8,75	10.543,75
304.14	ud	Suministro y plantación de Tamarix gallica / petandra de 0.60-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	1.578,00	21,25	33.532,50
304.15	ud	Suministro y plantación de Teucrium fruticans de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	375,00	14,29	5.358,75
304.16	ud	Suministro y plantación de Viburnum tinus de 0.20-0.80 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.40 x 0.40 x 0.40 m y primer riego, en contenedor.	983,00	20,14	19.797,62

**3.5 Especies de matorral**

305.1	ud	Suministro y plantación de Lavándula ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	5.124,00	3,88	19.881,12
305.2	ud	Suministro y plantación de Rosmarinus officinalis de 0.20-0.30 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	5.124,00	3,45	17.677,80
305.3	ud	Suministro y plantación de Salvia officinalis de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	1.582,00	2,87	4.540,34
305.4	ud	Suministro y plantación de Thymus ssp. de 0.10-0.20 m de altura, incluso apertura de hoyo de 0.30 x 0.30 x 0.30 m y primer riego, en contenedor.	1.582,00	3,74	5.916,68

**3.6 Césped**

306.1	m2	Césped semillado, incluido laboreo terreno, rastrillado para rasanteo el terreno, semillado (mezcla semillas según dirección facultativa), cubrición, paso de rulo y primeros riegos, para una superficie superior a 1.500 m2	3.507,00	2,82	9.889,74
-------	----	---	----------	------	----------

**Total capítulo nº 3 Plantaciones : 284.492,48**



DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>4 Red de riego</b>					
400.1	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de 1 electroválvula y/o accesorios de riego.	10,00	19,75	197,50
400.2	ud	Tobera MP ROTATOR o equivalente, con rosca adaptable a cuerpos de difusores rosca macho, para una presión de trabajo de 1,75 a 3,75 atm, rango de alcance 3,7-4,6 m y arco de riego ajustable.	273,00	11,77	3.213,21
400.3	ud	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de dos o tres electroválvulas y/o accesorios de riego.	7,00	34,90	244,30
400.4	ud	Suministro e instalación de consola portátil para programación, transmisión y comprobación de datos, vía señal infrarroja, a un número ilimitado de cajas de conexión, suministrada para su utilización en redes de riego programado.	1,00	299,33	299,33
400.5	ud	Suministro e instalación de programador aut. 1 electrov.	25,00	218,35	5.458,75
400.6	ud	Suministro e instalación de electroválvula de 1" ø, en fibra de vidrio y nylon o delrin, solenoide 24 V, en C.A., apertura automática y manual, caudal regulable, juntas de neopreno, presión máxima de funcionamiento 10 kg/cm2 caudal 5 - 10 m3/hora, incluso p.p. piezas de conexión.	25,00	60,82	1.520,50
400.7	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 8m, realizada con tubo de polietileno de 63 mm de diám., de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, terminada y en funcionamiento y sin incluir los permisos municipales y el canon de acometida, ni la rotura y restauración del pavimento	3,00	192,82	578,46
400.8	m3	Excavación en zanja para alojamiento de conducciones en red de riego de zonas verdes, de 0.15 m de profundidad y 0.5 m de ancho , por medios mecánicos e incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	123,51	2,08	256,90
400.9	m	Suministro e instalación de tubería integral con gotero autocompesante.Caudal 1.2-3.5 l/h, descarga uniforme entre 0.5 y 3.5 kg/cm2 de presión.Distancia entre goteros 0.75 m.	18.560,24	1,22	22.643,49
400.10	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 40mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	1.033,23	7,82	8.079,86



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>4 Red de riego</b>					
400.11	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 6.4 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	1.391,66	6,02	8.377,79
400.12	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 32mm. de diámetro y 4.08 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	99,57	6,02	599,41
400.13	m	Suministro e instalación de tubería de policloruro de vinilo de 40mm. de diámetro y 10.2 atmósferas, incluso juntas y parte proporcional de piezas especiales.	135,67	7,57	1.027,02
400.14	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 4.08 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	205,40	2,09	429,29
400.15	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de 50 mm ø exterior y 6.4 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales.	322,00	11,15	3.590,30
400.16	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 20 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	53,53	1,53	81,90
400.17	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 16 mm exterior y 3.24 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	2.502,81	1,47	3.679,13
400.18	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad de ø 25 mm exterior y 3.25 atmósferas de trabajo, incluso p.p. de piezas especiales.	211,10	2,17	458,09
400.19	m	Suministro e instalación de tubería de PVC de presión 12.75 atm, de 45.2 mm. de diámetro nominal, colocada en instalaciones con p.p. de piezas especiales.	855,13	6,90	5.900,40
<b>Total capítulo nº 4 Red de riego :</b>					<b>66.635,63</b>



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
--------	----	-------------	----------	------------	-----------

**5 Fuente ornamental**

**5.1 Preparación del terreno**

501.1	m3	Excavación de terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero.	224,85	8,44	1.897,73
-------	----	---	--------	------	----------

**5.2 Solera**

502.1	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, moldeado y vibrado, en soleras y alzados de galerías de servicio, colectores, cámaras y pozos de saneamiento, ejecutados en mina a cualquier profundidad, con HM-20/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	78,85	105,95	8.354,16
-------	----	--	-------	--------	----------

**5.3 Sistema hidráulico**

503.1	m	Suministro e instalación de tuberías de policloruro de vinilo de 40mm y 50 mm de diámetro exterior y 6.43 atmósferas de presión de trabajo, incluso p.p. piezas especiales	47,13	5,18	244,13
503.2	ud	Suministro y colocación de tobera en corona de 6 chorros, fabricada en latón, con altura de chorro de 0.5-5 m, colocada en fuente ornamental, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.	2,00	64,67	129,34
503.3	ud	Bomba sumergible de 600 W de potencia, con filtro, para instalación en fuente ornamental, incluido cuadro eléctrico, medida la unidad, instalada en obra	1,00	1.017,73	1.017,73
503.4	ud	Suministro y montaje de aliviadero con conexión 2", de altura regulable 30/50 cm, fabricado en acero inoxidable.	1,00	245,84	245,84

**Total capítulo nº 5 Fuente ornamental : 11.888,93**



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>6 Drenaje</b>					
600.1	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos y con una profundidad de 1.5 m y 0.3 m de ancho, en cualquier clase de terreno (excepto roca), incluso formación de caballeros y carga de productos sobrantes, medida sobre perfil, sin transporte.	961,53	2,08	1.999,98
600.2	m2	Refino y nivelación (rastrillado) ejecutado a mano, del terreno natural del fondo de zanjas o cimientos excavados con máquina.	2.136,74	2,73	5.833,30
600.3	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado, en solera y refuerzo de alcantarillas tubulares ejecutadas en zanja, a cualquier profundidad, con HM-15/P/40 (CEM-II), con árido procedente de cantera, de tamaño máximo 40 mm y consistencia plástica.	164,99	82,29	13.577,03
600.4	ud	Acometida a pozo de saneamiento existente, incluso excavación, conexión, tapado, apisonado y limpieza	18,00	98,22	1.767,96
600.5	m3	Relleno y compactación de zanjas, por medios mecánicos, con suelos tolerables o adecuados de la propia excavación.	21,42	4,69	100,46
<b>Total capítulo nº 6 Drenaje :</b>					<b>23.278,73</b>





DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>7 Alumbrado</b>					
700.1	m	Línea para alumbrado público enterrada bajo tierra, en zanja de 40 cm de ancho por 1.4m de profundidad, formada por: conductores de cobre con aislamiento canalizado bajo tubo de PVC de D=110 mm en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, incluso suministro, montaje y conexionado de cables conductores, retirada y transporte a vertedero, medida la longitud en funcionamiento.	2.213,83	22,14	49.014,20
700.2	ud	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, conexión bilateral, incluido transporte y montaje.	67,00	47,93	3.211,31
700.3	ud	Luminaria cerrada con equipo, clase I, según P.C.T.G., para lámpara vapor de sodio de alta presión de 150 W, con transporte y montaje.	67,00	186,43	12.490,81
700.4	ud	Columna metálica de 4 m de altura, galvanizada y sin pintar, según P.C.T.G., incluyendo transporte y montaje y excluyendo la cimentación.	67,00	218,33	14.628,11
700.5	ud	Cimentación de soporte, para columna de 4 m o candelabro modelo VILLA, según N.E.C., incluso arqueta adosada con tapa de fundición, movimiento de tierras, codo corrugado de PE ø 110 mm según N.E.C., pernos de anclaje y recubrimiento con hormigón HM-25, situada en zona terriza o ajardinada, completamente terminada.	67,00	209,36	14.027,12
700.6	ud	Pica para toma de tierra de alumbrado, de acero cobrizado de 2 m de longitud.	67,00	20,72	1.388,24

**Total capítulo nº 7 Alumbrado : 94.759,79**



## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>8 Mobiliario y equipamiento</b>					
<b>8.1 MOBILIARIO URBANO</b>					
801.1	ud	Suministro y colocación de banco tipo Plaza Real de 2 m de longitud, incluso anclaje.			
			77,00	319,80	24.624,60
801.2	ud	Suministro y colocación de mesa multijuegos de cuatro asientos, incluso anclaje.			
			4,00	1.597,52	6.390,08
801.3	ud	Suministro y colocación de mesa rústica, según N.E.C.(MU-29A), incluso anclaje.			
			3,00	494,17	1.482,51
801.4	ud	Suministro y colocación de papeleras de tablillas basculante de jardín, según N.E.C. (MU-11B), incluso cimentación y anclaje.			
			46,00	193,75	8.912,50
801.5	ud	Suministro y colocación de papeleras Sanecan, incluso cimentación y anclaje.			
			9,00	237,92	2.141,28
801.6	ud	Suministro y colocación de fuente de agua potable de fundición de aluminio totalmente instalada, incluso p.p. de acometida de agua y desagüe, sin incluir plataforma de hormigón.			
			7,00	721,35	5.049,45
801.7	m	Suministro y colocación de cerramiento de tela metálica galvanizada de 1 m de altura, según N.E.C. (MU-42A), incluso cimentación.			
			110,05	16,45	1.810,32
801.8	m	Suministro y colocación de valla rural, incluso cimentación.			
			492,40	101,94	50.195,26
801.9	m	Suministro y colocación de valla rústica, de 1.5 m de altura, incluso cimentación.			
			118,52	106,31	12.599,86
801.10	ud	Suministro y colocación de paso anticán para entrada al área de juego, formado por una malla electrosoldada acabado galvanizado de 4x4 cm de luz, de dimensiones largo, ancho y fondo 175x50x15cm, sobre marco angular de hierro, L35, incluso fijado mediante tacos de expansión, incluido cajado de cemento, medida la unidad ejecutada.			
			4,00	201,95	807,80
801.11	ud	Suministro y colocación de cartel indicativo en áreas infantiles, sin incluir cimentación.			
			4,00	162,41	649,64



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>8 Mobiliario y equipamiento</b>					
<b>8.2 ÁREAS INFANTILES</b>					
802.1	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, tobogán, fabricado en madera y acero inoxidable con perfiles de caballos laterales, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	1.403,83	1.403,83
802.2	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín perros, fabricado con Polietileno de alta densidad según la norma europea EN 1176i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	887,68	887,68
802.3	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, columpio de 2 asientos, fabricado en madera de alta calidad tratada en autoclave y asientos de goma, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	2,00	1.320,16	2.640,32
802.4	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de caracol, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	410,38	410,38
802.5	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, de muelle con figura de gusano, fabricado con muelle de acero pintado al horno y figura laminada, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	410,38	410,38
802.6	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, casita, fabricado madera de primera calidad, tratada en autoclave, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	2.202,48	2.202,48
802.7	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, balancín de muelles con figura de balsa para niños de 1 a 5 años. Capacidad para 5-6 niños. fabricado en polietileno, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	2.013,21	2.013,21
802.8	ud	Suministro e instalación de parque infantil Conjunto Barcelona. Fabricado en madera silvestre laminada microempalmada, y previamente tratada en autoclave nivel IV. i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	17.035,81	17.035,81
802.9	ud	Suministro e instalación de juego infantil de pirámide de cuerda, altura 1.5 m, fabricado en madera de primera calidad tratada en autoclave y cuerda tipo Hércules de 16 mm, i/anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	5.452,57	5.452,57



## DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

## PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>8 Mobiliario y equipamiento</b>					
802.10	ud	Suministro e instalación de juego infantil de marca acreditada, escalada rocódromo, fabricado en polietileno, i/ancleaje al terreno según indicaciones del fabricante.	1,00	7.080,52	7.080,52

**8.3 ÁREA DE GIMNASIA**

803.1	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, esquí de fondo. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	786,86	786,86
803.2	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el pony. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	674,41	674,41
803.3	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el ascensor. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	1.501,53	1.501,53
803.4	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el timón. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	782,53	782,53
803.5	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el columpio. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	858,22	858,22
803.6	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el surf. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	771,72	771,72
803.7	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la jota. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	728,47	728,47
803.8	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el masaje. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	706,85	706,85
803.9	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el cohete. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/ancleaje según fabricante	1,00	712,26	712,26



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	Precio (€)	Total (€)
<b>8 Mobiliario y equipamiento</b>					
803.10	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, el baúl. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	706,85	706,85
803.11	ud	Suministro e instalación de aparato de fitness exterior, la cintural. Fabricado en acero y pintado de forma electrostática, i/anclaje según fabricante	1,00	797,67	797,67
<b>Total capítulo nº 8 Mobiliario y equipamiento :</b>					<b>163.227,85</b>



**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO PARCIAL**

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 Actuaciones previas .....	406.177,06
2 Viales y accesos .....	139.974,16
3 Plantaciones .....	284.492,48
4 Red de riego .....	66.635,63
5 Fuente ornamental .....	11.888,93
6 Drenaje .....	23.278,73
7 Alumbrado .....	94.759,79
8 Mobiliario y equipamiento .....	163.227,85
<b>Total .....</b>	<b>1.190.434,63</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO NOVENTA MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

**RESUMEN**

**DEL**

**PRESUPUESTO**





**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO GENERAL**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>IMPORTE</b>	<b>EUROS</b>
Capítulo: 1	Actuaciones previas	406.177,06	
Capítulo: 2	Viales y accesos	139.974,16	
Capítulo: 3	Plantaciones	284.492,48	
Capítulo: 4	Red de riego	66.635,63	
Capítulo: 5	Fuente ornamental	11.888,93	
Capítulo: 6	Drenaje	23.278,73	
Capítulo: 7	Alumbrado	94.759,79	
Capítulo: 8	Mobiliario y equipamiento	163.227,85	
<b>Presupuesto de ejecución material</b>		<b>1.190.434,63</b>	
13% de gastos generales		154.756,50	
6% de beneficio industrial		71.426,08	
Suma		1.416.617,21	
21% IVA		297.489,61	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>		<b>1.714.106,82</b>	

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS CATORCE MIL CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

Alcorcón, Noviembre 2012

**La autora del anteproyecto:**

**Celia Alvarado Jimeno**

**BIBLIOGRAFÍA**

**Y**

**REFERENCIAS**



**ALLUÉ ANDRADE, J.L. 1990.** Atlas fitoclimático de España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. (I.N.I.A). Madrid.

**DE SALAS, L. 2000.** Apuntes de riegos. E.U.I.T.Forestal. Madrid.

**DEPARTAMENTO TÉCNICO DE SEMILLAS ZULUETA. 1994.** Céspedes y cubiertas vegetales. Ed. Mundiprensa. Madrid.

**GOMEZ SANZ, V. 2004.** Apuntes de Caracterización climática de una estación forestal, de la Unidad Docente de Ecología de la E.U.I.T. Forestal.

**LOPEZ GONZALEZ, G. A. 2001.** Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e islas Baleares. Tomo I y Tomo II. Ed. Mundiprensa. Madrid.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (M.A.P.A.) 1978.** Mapa de cultivos y aprovechamientos de Madrid. Escala 1/50.000. Dirección general de la Producción Agraria. Subdirección General de Producción Vegetal. Madrid. Serv. Public. del M.A.P.A. Madrid.

**MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. B.O.E. 2002.** Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

**NAVÉS VIÑAS, F. 1995.** El árbol en jardinería y paisajismo. Ed. Omega. Barcelona.

**PALACIOS TEJADA. P.** El proyecto de zonas verdes públicas. 2011. Dehesa de la Jara. Madrid.

- **Páginas web consultadas:**

[www.about-garden.com](http://www.about-garden.com) (Marzo 2012).

[www.adosa.es](http://www.adosa.es) (Abril 2012).

[www.aemet.es](http://www.aemet.es) (Mayo 2012)

[www.aenor.es](http://www.aenor.es) (Abril 2012).

[www.aepjp.es](http://www.aepjp.es) (Enero 2012)

[www.alcorcon.org](http://www.alcorcon.org) (Enero 2012)

[www.arbolesornamentales.es](http://www.arbolesornamentales.es) (Marzo 2012).

[www.arbolesyarbustos.com](http://www.arbolesyarbustos.com) (Marzo 2012).

[www.artevivo.es](http://www.artevivo.es) (Febrero 2012).

[www.asociacionensanchesur.com](http://www.asociacionensanchesur.com) (Abril 2012).



[www.ayto-alcorcon.es](http://www.ayto-alcorcon.es) (Abril 2012).  
[www.basepaisajismo.com](http://www.basepaisajismo.com) (Junio 2012).  
[www.bcn.es](http://www.bcn.es) (Marzo 2012).  
[www.benito.com](http://www.benito.com) (Abril 2012).  
[www.BOE.es](http://www.BOE.es) (Enero 2012).  
[www.bombasideal.com](http://www.bombasideal.com) (Junio 2012).  
[www.borealforest.org](http://www.borealforest.org) (Marzo 2012).  
[www.calflora.net](http://www.calflora.net) (Febrero 2012).  
[www.cancoruña.com](http://www.cancoruña.com) (Abril 2012).  
[www.casa-jardin.net](http://www.casa-jardin.net) (Marzo 2012).  
[www.ceisp.com](http://www.ceisp.com) (Abril 2012).  
[www.contenur.com](http://www.contenur.com) (Abril 2012).  
[www.cyii.es](http://www.cyii.es) (Junio 2012).  
[www.dipbot.unit.it](http://www.dipbot.unit.it) (Marzo 2012).  
[www.dreigs.com](http://www.dreigs.com) (Abril 2012).  
[www.ecogesfor.org/recursos](http://www.ecogesfor.org/recursos). (Julio 2012)  
[www.elblogdelgarden.com](http://www.elblogdelgarden.com) (Marzo 2012).  
[www.elmundosusplantas.blogspot.com](http://www.elmundosusplantas.blogspot.com) (Febrero 2012).  
[www.equipamientourbano.es](http://www.equipamientourbano.es) (Abril 2012).  
[www.esveld.nl](http://www.esveld.nl) (Marzo 2012).  
[www.fdb.es](http://www.fdb.es) (Abril 2012).  
[www.floracatalana.net](http://www.floracatalana.net) (Marzo 2012).  
[www.floramu.com](http://www.floramu.com) (Marzo 2012).  
[www.gardensandplants.com](http://www.gardensandplants.com) (Marzo 2012).  
[www.grupfabregas.com](http://www.grupfabregas.com) (Abril 2012).



[www.guiaverde.com](http://www.guiaverde.com) (Febrero 2012).  
[www.habitas.org](http://www.habitas.org) (Marzo 2012).  
[www.hear.org](http://www.hear.org) (Marzo 2012).  
[www.herbariovirtual.ua.es](http://www.herbariovirtual.ua.es) (Marzo 2012).  
[www.homeopathyandmore.com](http://www.homeopathyandmore.com) (Marzo 2012).  
[www.IGN.es](http://www.IGN.es) (Enero 2012).  
[www.indalches.com](http://www.indalches.com) (Abril 2012).  
[www.inentor.com](http://www.inentor.com) (Abril 2012).  
[www.infojardin.com](http://www.infojardin.com) (Marzo 2012).  
[www.jardineria.pro](http://www.jardineria.pro) (Marzo 2012).  
[www.juegosalarelibre.com](http://www.juegosalarelibre.com) (Abril 2012).  
[www.kswildflower.org](http://www.kswildflower.org) (Febrero 2012).  
[www.madrid.org](http://www.madrid.org) (Marzo 2012).  
[www.mediodes.com](http://www.mediodes.com) (Mayo 2012).  
[www.mobiliariosurbanos.com](http://www.mobiliariosurbanos.com) (Abril 2012).  
[www.myparque.com](http://www.myparque.com) (Abril 2012).  
[www.naturalezabenalup.blogspot.com](http://www.naturalezabenalup.blogspot.com) (Febrero 2012).  
[www.planfor.es](http://www.planfor.es) (Marzo 2012).  
[www.plantality.com](http://www.plantality.com) (Marzo 2012).  
[www.plantasvillor.com](http://www.plantasvillor.com) (Marzo 2012).  
[www.revistajardin.com](http://www.revistajardin.com) (Marzo 2012).  
[www.riomoros.blogspot.com](http://www.riomoros.blogspot.com) (Marzo 2012).  
[www.saferain.com](http://www.saferain.com) (Junio 2012).  
[www.scubavision.de](http://www.scubavision.de) (Marzo 2012).  
[www.semillasilvestres.com](http://www.semillasilvestres.com) (Marzo 2012).



[www.sifsa-fudopsa.com](http://www.sifsa-fudopsa.com) (Mayo 2012).

[www.sigpac.mapa.es](http://www.sigpac.mapa.es) (Marzo 2012).

[www.sustainable-gardening.com](http://www.sustainable-gardening.com) (Marzo 2012).

[www.torbaytreefarmers.com](http://www.torbaytreefarmers.com) (Marzo 2012).

[www.urbadep.com](http://www.urbadep.com) (Abril 2012).

[www.verdiincontri.com](http://www.verdiincontri.com) (Marzo 2012).

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) (Marzo 2012).